

Universidad Técnica Federico Santa María

Departamento de Arquitectura
Valparaíso – Chile



Exploración de atmósferas arquitectónicas a través de variables sensoriales en entornos virtuales.

Lucas Jose Ávila Lobos.

Memoria de titulación para optar al título de Arquitecto.

Profesora referente: Carolina Carrasco Walburg.

Diciembre, 2024.



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): ☒ Memoria o trabajo de título; ☐ Tesis de Postgrado;

Título del trabajo: Exploración de atmósferas arquitectónicas a través de variables sensoriales en entornos virtuales.

Nombre del candidato(a): Lucas Jose Ávila Lobos

Carrera / Grado: Arquitecto

Campus: Casa Central Valparaíso ; **Departamento:** Arquitectura

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Carolina Carrasco Walburg, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL

☐ El trabajo **NO contiene información que amerite confidencialidad** y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

☒ El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (embargo) por:

☐ 6 meses; ☒ 12 meses; ☐ 2 años; ☐ 3 años; ☐ 5 años; ☐ 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

Trabajo será publicado en revista, dado el éxito de sus resultados.

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 26 06 25

; Firma:

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 26 06 25

; Firma:

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi profesora Carolina Carrasco por su constante apoyo y valiosa asesoría a lo largo de este proceso. Su dedicación y paciencia me han impulsado a dar lo mejor de mí, ayudándome a perfeccionar mis habilidades y a corregir muchos de mis errores, siempre con un compromiso admirable.

A mis amigos personales, quienes siempre han creído en mí y me han motivado a seguir adelante, gracias por su incondicional respaldo y por empujarme siempre a alcanzar nuevos horizontes, haciendo todo lo que está a su alcance para apoyarme. ¡Gracias, Team Berserk!

A mis amigos de la carrera, gracias por su apoyo y compañerismo en los momentos buenos y desafiantes. Haber compartido este camino con ustedes ha sido fundamental para el desarrollo de este proyecto y para mi crecimiento como profesional y como persona. Valoro profundamente el tiempo y esfuerzo que me brindaron, a pesar de las dificultades, y agradezco haber compartido con cada uno de ustedes los momentos más frustrantes, pero también los más felices de la carrera.

A toda la gente que fue parte de este proceso o me brindó su apoyo de alguna forma, mi gratitud es para ustedes.

Para finalizar, quiero agradecer a mis padres.

Gracias, mamá, por haberme apoyado incondicionalmente durante toda mi vida, no solo en este proceso, sino siempre, esforzándote día a día para que no me faltara nada y no tuviera carencias. Gracias por confiar en mí, por enseñarme a ser una persona correcta y disciplinada, y por haber cargado con el peso de nuestra familia, sin importar cuán duro te golpeará la vida. Eres el mejor ejemplo de mujer trabajadora que puedo tener.

Gracias, papá, por estar presente y apoyarme en todo lo posible. Sin ti, quizás ni siquiera estaría aquí. Gracias por ser un padre presente; quizá no tuviste el mejor ejemplo, pero para mí tú lo eres.

A mis hermanos, gracias por hacer todo lo posible por apoyarme en este proceso.

Y a mi perro Yuyo, gracias por alegrarme la vida a pesar de las dificultades. Hemos pasado por momentos duros, pero siempre con una sonrisa de oreja a oreja. Espero seguir compartiendo muchos más.

RESUMEN

Este trabajo propone evaluar cómo las variables sensoriales que componen las atmósferas arquitectónicas influyen en la percepción emocional y espacial de los usuarios dentro de entornos de realidad virtual (RV).

Objetivos y Antecedentes

El objetivo principal es analizar cómo cada una de estas variables sensoriales afecta la percepción de los espacios virtuales. La motivación detrás de este estudio radica en la necesidad de comprender la complejidad de la atmósfera arquitectónica y las experiencias sensoriales en entornos digitales creados en RV.

Metodología

La investigación se desarrollará en tres fases: en primer lugar, se evaluarán individualmente las variables sensoriales mediante entornos virtuales específicos; en segundo lugar, se combinarán estas variables para crear experiencias atmosféricas complejas; y finalmente, se permitirá a los usuarios diseñar y modificar sus propias atmósferas arquitectónicas ideales. Para recopilar datos sobre la percepción emocional y espacial de los participantes, se utilizarán cuestionarios y encuestas. Posteriormente, se aplicarán métodos estadísticos para su análisis.

Alcances y Proyecciones

Este trabajo busca contribuir al conocimiento y experimentación sobre las atmósferas arquitectónicas, proporcionando un marco que permita entenderlas y diseñarlas de manera más efectiva. Al explorar la interacción entre variables sensoriales y percepción humana en RV, se espera avanzar en el diseño de experiencias inmersivas que optimicen tanto la percepción del espacio como las emociones de los usuarios.

Palabras clave: atmósferas arquitectónicas, percepción humana, realidad virtual, cuestionarios, variables sensoriales, percepción espacial, percepción emocional.

ABSTRACT

This work proposes to evaluate how the sensory variables that make up architectural atmospheres influence users' emotional and spatial perception within virtual reality (VR) environments.

Objectives and Background

The main objective is to analyze how each of these sensory variables affects the perception of virtual spaces. The motivation behind this study lies in the need to better understand the complexity of architectural atmospheres and the sensory experiences within digital environments created in VR.

Methodology

The research will be carried out in three phases: first, the sensory variables will be individually assessed through specific virtual environments; second, these variables will be combined to create complex atmospheric experiences; and finally, users will be allowed to design and modify their own ideal architectural atmospheres. Questionnaires and surveys will be used to collect data on participants' emotional and spatial perception, and statistical methods will be applied for data analysis.

Scope and Projections

This work aims to contribute to the understanding and experimentation of architectural atmospheres, providing a framework for both analyzing and designing them. By exploring the interaction between sensory variables and human perception in VR, the study seeks to advance the development of immersive experiences that optimize users' spatial perception and emotional engagement.

Keywords: architectural atmospheres, human perception, virtual reality, questionnaires, sensory variables, spatial perception, emotional perception.

Atmósferas arquitectónicas

El autor Steven Holl define las atmósferas arquitectónicas como la cualidad emocional y sensorial de un espacio construido que influye en la experiencia y percepción de quienes lo habitan. Estas atmósferas se crean a través de la interacción de diversos elementos arquitectónicos —como la luz, el color, la textura, el sonido y la escala— que generan un ambiente único y significativo.

Percepción humana

Steven Holl describe la percepción humana en arquitectura como la forma en que las personas experimentan y comprenden los espacios construidos a través de sus sentidos y emociones (Holl, 2014).

Realidad virtual

La realidad virtual permite al usuario sumergirse en una simulación gráfica 3D generada por ordenador, navegar e interactuar en ella en tiempo real, desde una perspectiva centrada en el usuario (Pérez Martínez, 2011).

Variables sensoriales

Según Juhani Pallasmaa, las variables sensoriales se refieren a los diferentes modos de percepción que involucran los sentidos humanos, como la vista, el oído, el tacto, el olfato y el gusto. Estas variables son fundamentales para la experiencia arquitectónica, ya que influyen en cómo percibimos y nos relacionamos con el entorno construido (Pallasmaa, 1986).

Percepción espacial

Maurice Merleau-Ponty, en *Fenomenología de la percepción*, se refiere a la percepción espacial como la experiencia sensorial y corporal del espacio circundante, en la cual los estímulos sensoriales son integrados activamente por el sujeto perceptivo para construir una representación significativa y única del entorno construido (Merleau-Ponty, 1945).

Percepción emocional

La percepción emocional es la forma en que los estímulos sensoriales se integran con las emociones, memorias y experiencias pasadas del individuo, dando lugar a respuestas emocionales inmediatas. Este proceso enriquece y complejiza la experiencia perceptiva (Merleau-Ponty, 1945).

INDICE

Introducción

▪ Introducción	13
▪ Problemática general	14
▪ Problemática estado del arte	15
▪ Objetivo	16
▪ Objetivos específicos	16
▪ Pregunta de investigación	17
▪ Preguntas complementarias	17

Estado del arte

▪ Percepción y evaluación del espacio interior: estudio experimental sobre color y patrón	18-19
▪ Atmósferas: Sentir la arquitectura a través de las emociones	20-21

Marco teórico

▪ Marco teórico	22
▪ Definición	23
▪ Componentes sensibles	24
▪ Variables determinantes nombradas en la literatura	25
▪ Teorías de la percepción	26
▪ Percepción emocional	27
▪ Percepción espacial	28
▪ Relación entre percepción emocional y espacial	29
▪ Organizar y estructurar la experiencia exploratoria	30-31
▪ Definición de realidad virtual	32
▪ Ventajas de la Rv para el estudio de atmósferas	33

INDICE

Metodología

▪ Metodología	34
▪ Etapa 1	35
▪ Etapa 2	36
▪ Etapa 3	36
▪ Etapa 4	37
▪ Metodología completa	38-39
▪ Ciclo de Kolb del proyecto	40-41

Desarrollo de experiencia

▪ Desarrollo de experiencia	42
▪ Fase 1	43
▪ Fase 1: Exploración de variables atmosféricas individuales	44
▪ Variables determinantes aplicables en Rv	45
▪ Variables atmosféricas que se desarrollan en esta fase	46-47
▪ Vista: Variable Luz	48-49
▪ Vista: Variable Color	50-51
▪ Vista: Variable Escala	52-53
▪ Vista: Variable Forma	54-55
▪ Vista: Variable Materialidad	56-57
▪ Sonido	58
▪ Oído: Variable sonido	59
▪ Sonido ambientales	60-61
▪ Sonido de materiales	62-63
▪ Acústica del espacio	64-65
▪ Interfaz	66
▪ Tutorial interactivo	67
▪ Elaboración de encuesta y conceptos claves	68-69
▪ Definición de conceptos claves y fuentes	70-71

INDICE

Desarrollo de experiencia

▪ Elaboración de cuestionario	72-73
▪ Orden cronológico de experiencia	74-75
▪ Experiencia fase 1 beta	76
▪ Resultados y ajustes	77
▪ Experiencia fase 1	78
▪ Resultados y ajustes	79
▪ Respuestas	80-81
▪ Resultados y conclusiones: Luz	82
▪ Resultados y conclusiones: Color	83
▪ Resultados y conclusiones: Escala	84
▪ Resultados y conclusiones: Materiales	85
▪ Resultados y conclusiones: Forma	86
▪ Resultados y conclusiones: Sonido ambiental	87
▪ Resultados y conclusiones: Sonido de materiales	88
▪ Resultados y conclusiones: Acústica del espacio	89

Fase 2

▪ Fase 2	90-91
▪ Obras seleccionadas Casa Gilardi Luis Barragán, Luis Barragán.	92-93
▪ Obras seleccionadas Museo Judío de Berlín, Daniel Libeskind.	94-95
▪ Obras seleccionadas: Serpentine Pavilion, Peter Zumthor	96-97
▪ Preguntas y diseño de cuestionario	98
▪ Orden cronológico de la experiencia fase 2	100-101
▪ Experiencia fase 2	102
▪ Resultados y conclusiones	103
▪ Fotografías	104-105
▪ Respuestas	106-107
▪ Resultados y conclusiones: Casa Gilardi Luis Barragán, Luis Barragán.	108-109
▪ Resultados y conclusiones: Serpentine Pavilion, Peter Zumthor	110-111
▪ Resultados y conclusiones: Museo Judío de Berlín, Daniel Libeskind	112-113

INDICE

Fase 3: diseño de atmósferas

Fase 3	115
Sistema modular	116
Variables de diseño de marco	117
Orden cronológico de la experiencia	118-119
Panel de registro	120
Panel escala	121
Panel forma	122
Panel luz	123
Panel color	124
Panel material	125
Panel entorno	126
Panel captura	127
Esquema técnico de configuraciones posibles	128
Experiencia fase 3	129
Fotografías	130-131
Resultados y conclusiones	132-134
Pruebas finales	135-141
Conclusión	142-243
Referencias	144
Anexo	145

INTRODUCCIÓN

La arquitectura posee la capacidad de crear atmósferas que influyen directamente en las experiencias y emociones de las personas. Este trabajo busca comprender cómo las variables sensoriales que componen una atmósfera afectan la percepción espacial y emocional de los usuarios en un entorno de realidad virtual.

En arquitectura, la creación de atmósferas que promuevan experiencias humanas positivas constituye un desafío significativo. La percepción de un espacio no se limita únicamente a sus características físicas o funcionales, sino que abarca la manera en que estos elementos se relacionan para evocar emociones específicas y cómo dicho espacio es percibido. El presente estudio se adentra en el análisis de las atmósferas arquitectónicas, profundizando en la percepción humana y en la forma en que los sentidos captan las variables que configuran una atmósfera, mediante el uso de entornos de realidad virtual.

La realidad virtual se presenta como una plataforma que permite explorar y manipular variables sensoriales de manera instantánea y controlada. En este trabajo se analizará el impacto de distintos elementos que componen una atmósfera —como la luz, el color, la forma, la escala y el sonido, entre otros— sobre la percepción espacial y emocional de los usuarios.

A través de esta investigación se pretende comprender cómo la interacción de estos elementos sensoriales configura la experiencia espacial y emocional en entornos virtuales. Los hallazgos de este estudio permitirán sentar las bases para el diseño de atmósferas arquitectónicas que promuevan el bienestar, la productividad y la creatividad en diversos ámbitos de la vida humana.

PROBLEMÁTICA

En la formación arquitectónica, la comprensión y aplicación de las atmósferas arquitectónicas representan un desafío significativo debido a su naturaleza compleja y abstracta. Aunque este concepto se aborda en talleres y lecturas, dichas instancias suelen centrarse en experiencias subjetivas y vivenciales, lo que dificulta el desarrollo de una metodología clara que permita su análisis y aplicación práctica. Esta brecha entre el entendimiento teórico y el ejercicio del diseño limita la capacidad de los estudiantes para integrar efectivamente este concepto en sus proyectos.

Si bien el presente proyecto no pretende ofrecer una solución directa, propone una exploración progresiva mediante el uso de entornos virtuales, que permite a los participantes analizar, experimentar y reflexionar sobre las atmósferas arquitectónicas de manera más estructurada y consciente.

PROBLEMATICA DEL ESTADO DEL ARTE

Los estudios existentes de carácter cuantitativo suelen centrarse en medir la percepción emocional de los espacios de manera individual, limitándose al análisis de variables sensoriales aisladas. Este enfoque restringe el aprendizaje consciente y la posibilidad de una experimentación integral de las atmósferas arquitectónicas.

En contraste, este proyecto propone avanzar desde el análisis individual de las variables sensoriales hacia su interacción combinada en entornos más complejos, explorando cómo estas se complementan y configuran percepciones integrales.

Finalmente, mediante el diseño de atmósferas, se busca reflejar con mayor fidelidad la realidad arquitectónica, en la cual los estímulos sensoriales interactúan de forma simultánea y continua.

OBJETIVO GENERAL

Este proyecto busca comprender y explorar el concepto de atmósferas arquitectónicas mediante un enfoque progresivo, descomponiendo sus componentes sensoriales, analizando sus interacciones y aplicando estos conocimientos en el diseño de atmósferas. El objetivo general es guiar a los participantes desde una percepción consciente y analítica de las variables sensoriales, tanto individuales como combinadas, hasta su aplicación práctica en el diseño de atmósferas arquitectónicas dentro de entornos de realidad virtual.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Explorar variables atmosféricas individuales:

Analizar cómo cada variable sensorial (luz, color, textura, sonido, escala) influye en la percepción emocional y espacial de los usuarios en un entorno de realidad virtual, permitiendo comprender el impacto aislado de cada estímulo.

Evaluar combinaciones sensoriales múltiples:

Estudiar cómo la interacción de múltiples variables sensoriales afecta la percepción de las atmósferas arquitectónicas. Esto incluye identificar variables predominantes y complementarias en escenarios complejos.

Desarrollar herramientas de diseño en realidad virtual:

Crear interfaces y paneles interactivos que permitan a los usuarios manipular variables sensoriales, diseñar atmósferas arquitectónicas y evaluar su impacto en tiempo real.

Facilitar el diseño de atmósferas personalizadas:

Capacitar a los participantes para que diseñen espacios capaces de evocar emociones específicas, mediante el ajuste intuitivo de las variables sensoriales en entornos virtuales.

Generar una metodología práctica:

Traducir los hallazgos obtenidos en las fases anteriores en una guía para el diseño de atmósferas arquitectónicas efectivas y emocionalmente impactantes

Pregunta de Investigación

¿Cómo influyen las variables sensoriales individuales y combinadas en la percepción emocional y espacial de los usuarios dentro de entornos de realidad virtual?

Preguntas Complementarias

¿Cuál es el impacto de cada variable sensorial (luz, color, escala, forma, sonido y materialidad) en la percepción emocional y espacial cuando se evalúan de forma individual?

¿Cómo se modifican las percepciones emocionales y espaciales al combinar múltiples variables sensoriales en entornos virtuales?

¿Qué variables sensoriales predominan o complementan la percepción de atmósferas arquitectónicas en escenarios complejos?

¿Es posible diseñar atmósferas personalizadas que evoquen emociones específicas mediante la manipulación de variables sensoriales en realidad virtual?

¿Existen patrones o tendencias comunes en la interpretación de variables sensoriales en las atmósferas arquitectónicas?

¿Hay variables sensoriales que tengan mayor impacto que otras?

ESTADO DEL ARTE

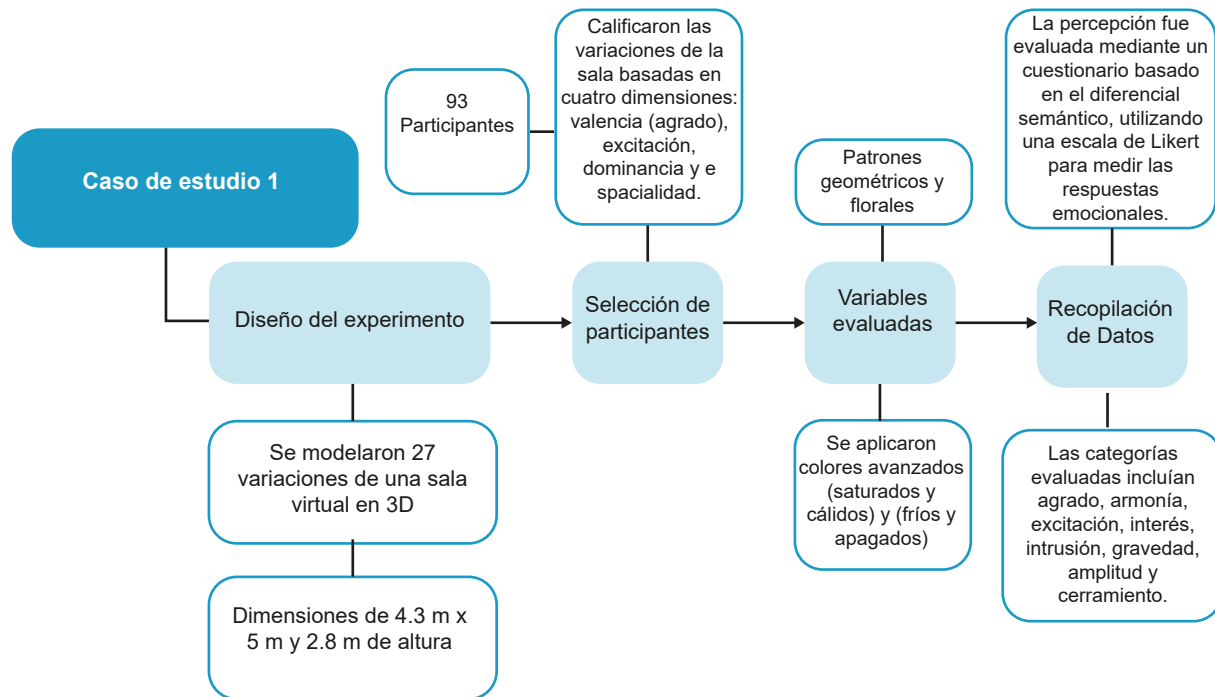
Percepción y evaluación del espacio interior: estudio experimental sobre color y patrón.

Prof. Dra. Emina Zejnilovic, Prof. Dra. Erna Husukic, MA Dino Licina (2023)

Explorar cómo el color y los patrones en el diseño de interiores afectan la percepción emocional y espacial de los usuarios.



Figura 1. Ejemplo de percepción de la escala en espacios interiores virtuales. Adaptado de Zejnilovic, E., Husukic, E., & Licina, D. (2023). Perception and evaluation of interior space: Experimental study on color and pattern, *IDA: International Design and Art Journal*, 5(1), 13–30.



Elaboración propia

RESULTADOS CLAVE:

El color y los patrones influyen en cómo se percibe el espacio. Los colores brillantes y saturados se asocian con emociones más intensas, mientras que los patrones geométricos y contrastantes afectan la percepción de amplitud y armonía.

ESTADO DEL ARTE

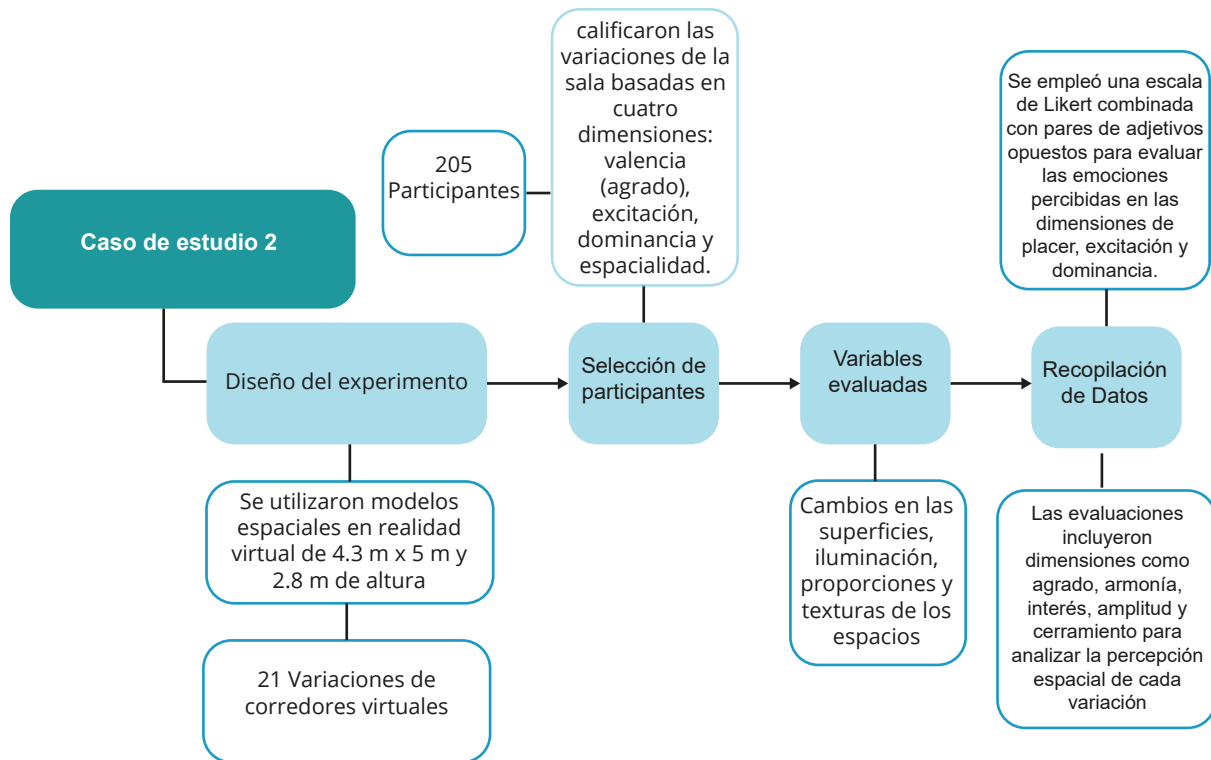
Atmósferas: Sentir la arquitectura a través de las emociones

Elisabetta Canepa, Valter Scelsi, Anna Fassio, Laura Avanzino, Giovanna, Lagravinese and Carlo Chiorr (2019)

El objetivo del estudio es comprender cómo las personas perciben las atmósferas arquitectónicas a nivel emocional mediante una combinación de arquitectura y neurociencia.



Figura 2. Vista del "atmospheres box" y simulaciones virtuales utilizadas para evaluar la percepción atmosférica en pasillos mediante realidad virtual. (Imágenes tomadas de Canepa et al., 2019).



Elaboración propia

RESULTADOS CLAVE:

Los elementos como los patrones de color y materiales influyen directamente en las respuestas emocionales de los participantes, mientras que las condiciones de iluminación generaron las reacciones más fuertes en términos de placer y excitación emocional

MARCO TEÓRICO

El marco teórico de esta investigación comenzará con la definición de las atmósferas arquitectónicas y sus componentes sensoriales según la literatura existente. A continuación, se explorarán teorías relacionadas con la percepción, tanto emocional como espacial. También se describirá la realidad virtual (RV) y sus ventajas como herramienta para estudiar la percepción sensorial, incluyendo investigaciones previas que han utilizado esta tecnología. Todo esto con el propósito de identificar las variables que componen las atmósferas arquitectónicas y su aplicación en entornos de realidad virtual.

Conceptualización de las Atmósferas Arquitectónicas

Definición:

Peter Zumthor (2003) explica que la atmósfera en un edificio se refiere a la sensación que experimenta una persona al ingresar a un espacio, la cual se percibe de manera casi instantánea. Esta sensación apela a una sensibilidad emocional y actúa con una rapidez sorprendente, permitiendo a los seres humanos tener un entendimiento inmediato del lugar y una reacción instantánea, ya sea de atracción o de rechazo.

Según Juhani Pallasmaa (1986), las atmósferas son el resultado de la interacción de múltiples elementos sensoriales, como la luz, el sonido, la textura, el olor y el color, que se fusionan para crear una impresión emocional y significativa en los individuos. Estas atmósferas no solo se perciben a través de los sentidos tradicionales, sino que también se captan de forma inconsciente y periférica, afectando la manera en que nos relacionamos con el entorno construido.

Para Maurice Merleau-Ponty (1945), la atmósfera arquitectónica se forma a través de la interacción dinámica entre el sujeto perceptivo y el espacio construido, donde elementos como la corporeidad, la percepción sensorial, el movimiento y la relación sujeto-objeto juegan un papel crucial en la configuración de la experiencia atmosférica.

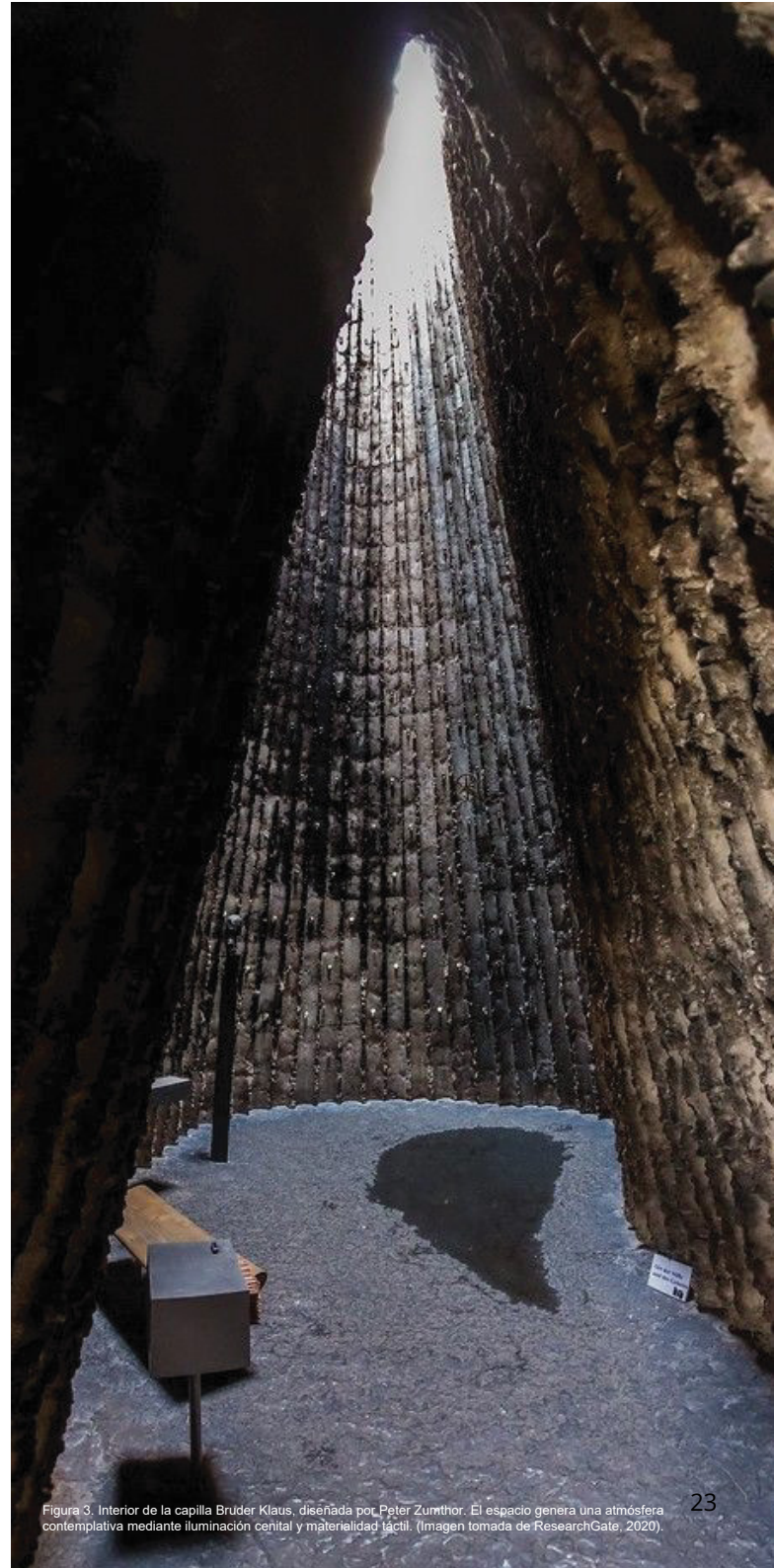


Figura 3. Interior de la capilla Bruder Klaus, diseñada por Peter Zumthor. El espacio genera una atmósfera contemplativa mediante iluminación cenital y materialidad táctil. (Imagen tomada de ResearchGate, 2020).

Conceptualización de las Atmósferas Arquitectónicas

Componentes sensibles

En el texto Cuestiones de percepción: fenomenología de la arquitectura, Steven Holl aborda cómo los sentidos perciben las variables que componen la atmósfera arquitectónica. A continuación, se presentan algunos ejemplos de cómo se relacionan los sentidos con estas variables:

Vista:

La percepción visual juega un papel fundamental en la apreciación de aspectos como el color, la luz, la sombra, la escala y la proporción en la arquitectura, influyendo directamente en la experiencia espacial y estética del entorno construido.

Tacto:

Se destaca la importancia del tacto como fenómeno perceptivo en la arquitectura, relacionado con la textura de los materiales, la rugosidad de las superficies o la sensación de contacto físico con los elementos arquitectónicos.

Oído:

La percepción del sonido y la acústica de un espacio arquitectónico puede afectar la atmósfera percibida, ya sea mediante la reverberación, la absorción sonora o la creación de ambientes acústicos específicos que enriquecen la experiencia del lugar.

Olfato:

Aunque no se menciona explícitamente en las referencias citadas, el olfato también puede desempeñar un rol en la percepción de la atmósfera arquitectónica, especialmente en espacios donde se emplean fragancias específicas o donde los olores naturales del entorno influyen en la experiencia sensorial.

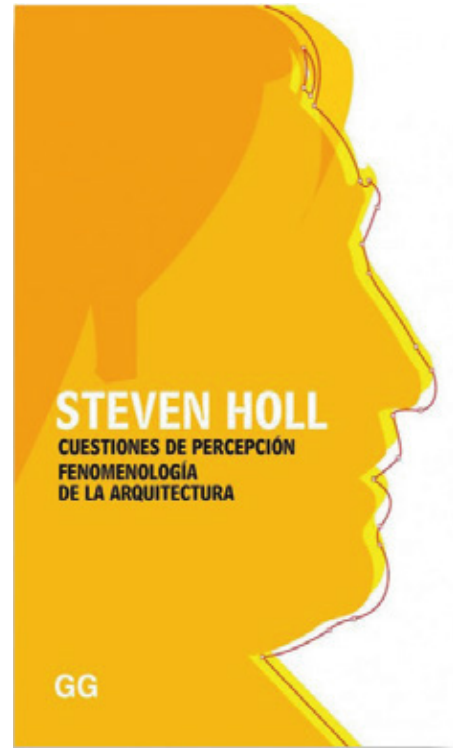
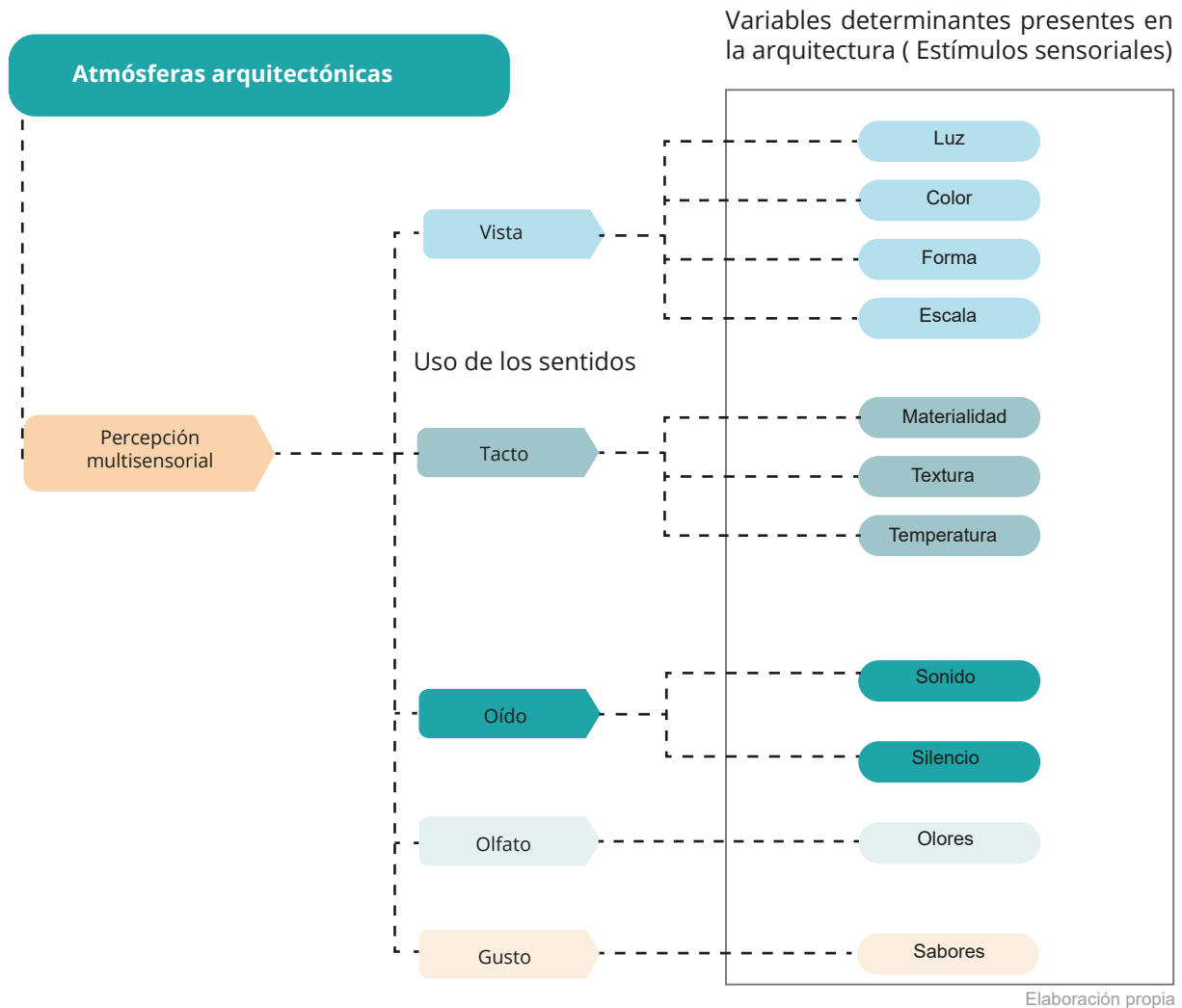


Figura 4. Representación conceptual sobre Cuestiones de percepción fenomenológica en arquitectura. (Adaptado de Holl, 2018).

Conceptualización de las Atmósferas Arquitectónicas

Variables determinantes nombradas en la literatura

La literatura identifica factores determinantes que componen una atmósfera arquitectónica. Estas variables, presentes en un espacio construido, son interpretadas por el cuerpo de forma inconsciente a través de los sentidos.



Percepción Emocional y Espacial

Teorías de Percepción:

Fenomenología de la percepción:

Se hace referencia a la fenomenología como un enfoque filosófico que estudia la estructura de la experiencia consciente y cómo percibimos el mundo que nos rodea. En el contexto de la arquitectura, la fenomenología se utiliza para explorar cómo experimentamos y comprendemos los espacios construidos a través de nuestros sentidos y emociones.

Percepción multisensorial:

Se discute la importancia de considerar la interacción de múltiples sentidos, como la vista, el tacto, el olfato y el oído, en la percepción de la arquitectura. La percepción multisensorial enriquece la experiencia espacial y contribuye a la creación de atmósferas arquitectónicas significativas.

Percepción cultural y social:

Se plantea que la percepción de la arquitectura está influenciada por factores culturales y sociales, como las normas, creencias y experiencias compartidas por una comunidad. Estos aspectos influyen en la interpretación y valoración de los espacios construidos, generando diferentes perspectivas y significados según el contexto cultural.



Figura 5. Instalación Scrim Veil — Black Rectangle — Natural Light de Robert Irwin, en el Whitney Museum of American Art, Nueva York. (Imagen cortesía del museo. Foto: Philipp Scholz Rittermann, 2013).

Percepción Emocional

Según Maurice Merleau-Ponty en Fenomenología de la percepción, las emociones son influenciadas por los estímulos sensoriales a través de la interacción dinámica entre el sujeto perceptivo y el entorno. En la experiencia perceptiva, los estímulos sensoriales no solo se reciben de manera pasiva, sino que también se integran activamente con las emociones, las memorias y las experiencias pasadas del individuo, dando forma a la respuesta emocional ante un estímulo sensorial específico.

Merleau-Ponty sostiene que las emociones no son entidades separadas de la percepción sensorial, sino que están intrínsecamente vinculadas a ella. Los estímulos sensoriales, como la luz, el color, la textura o el sonido, pueden evocar respuestas emocionales inmediatas en el sujeto perceptivo, ya que son percibidos de manera integral a través de la corporeidad y la experiencia vivida.

Además, Merleau-Ponty destaca que las emociones no son simplemente reacciones automáticas a los estímulos sensoriales, sino que también están mediadas por la historia personal, las creencias y los valores del individuo, lo que enriquece y complejiza la relación entre las emociones y los estímulos sensoriales en la experiencia perceptiva.

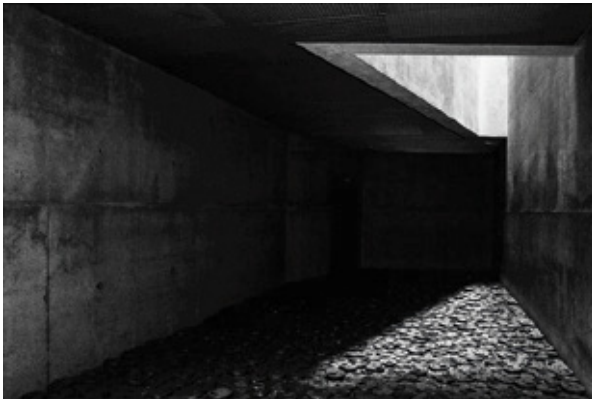


Figura 6. Interior del Museo Judío de Berlín, obra de Daniel Libeskind. (Imagen tomada de ArchDaily, 2015).

Percepción Emocional y Espacial

Percepción Espacial

Según Maurice Merleau-Ponty en Fenomenología de la percepción, los estímulos sensoriales afectan la percepción del espacio al ser integrados de manera activa por el sujeto perceptivo en su experiencia del entorno. Estímulos como la luz, el color, la textura, el sonido y la temperatura no se reciben de forma aislada, sino que se combinan y organizan dentro de la percepción espacial, contribuyendo a la formación de una experiencia significativa y única.

Merleau-Ponty sostiene que la percepción del espacio no consiste simplemente en recibir información sensorial objetiva, sino que implica una participación activa del sujeto en la construcción y organización de dicha experiencia. Los estímulos sensoriales son interpretados y dotados de significado a través del cuerpo, las emociones, las memorias y las experiencias pasadas del sujeto, influyendo así en la manera en que se percibe y experimenta el espacio circundante.

Además, Merleau-Ponty destaca que la percepción del espacio no se limita a la dimensión visual, sino que también involucra otros sentidos y modalidades sensoriales, como el tacto, el oído y el movimiento, los cuales en conjunto contribuyen a una experiencia espacial rica y multisensorial.

En resumen, los estímulos sensoriales afectan la percepción del espacio al ser integrados y organizados activamente por el sujeto perceptivo, influyendo en la forma en que experimenta y da sentido al entorno construido mediante una interacción compleja entre los sentidos, las emociones y la corporeidad.

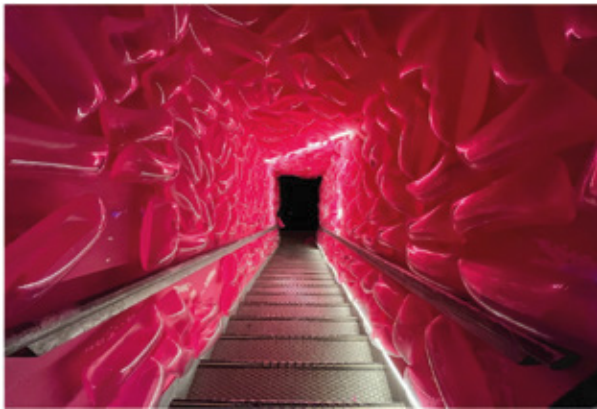
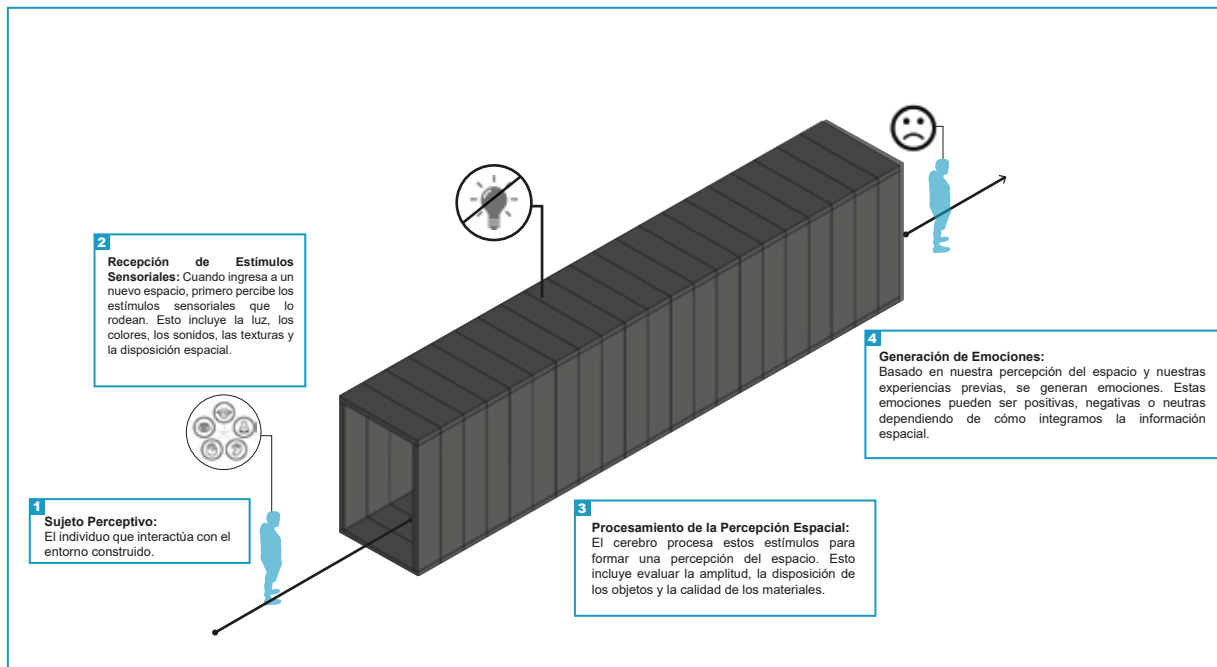


Figura 7. Espacio inmersivo en IKONO Madrid, una experiencia sensorial interactiva. (Imagen tomada de Mario Caira Travel, s.f.).

Relacion entre percepcion espacial y emocional

La percepción espacial y emocional están profundamente interconectadas. Inicialmente, nuestra percepción espacial, influenciada por estímulos sensoriales como la luz, el color y el sonido, da forma a nuestra comprensión del entorno. Esta percepción inicial genera emociones que pueden ser positivas, como la tranquilidad, o negativas, como la ansiedad. Sin embargo, dichas emociones también pueden retroalimentar y modificar nuestra percepción espacial en un ciclo continuo. Así, un espacio inicialmente percibido como acogedor puede volverse opresivo si nos sentimos ansiosos. Esta interacción dinámica demuestra que la percepción sensorial y las emociones no son procesos separados, sino aspectos integrados de nuestra experiencia vivida del espacio.



Elaboración propia

Modelo de Aprendizaje Experiencial

Organizar y estructurar la experiencia exploratoria

El libro *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development* de David A. Kolb (1984) presenta un modelo integral del aprendizaje basado en la experiencia como un proceso cíclico continuo, profundamente influido por autores como Piaget, Dewey y Lewin.

Definición:

El aprendizaje experiencial es un proceso mediante el cual se adquieren conocimientos a través de la transformación de la experiencia.

Ciclo de Aprendizaje:

Kolb propone un modelo de cuatro etapas que deben recorrerse para lograr un aprendizaje efectivo:

Experiencia concreta: Participación directa en experiencias nuevas.

Observación reflexiva: Reflexión sobre la experiencia desde diferentes perspectivas.

Conceptualización abstracta: Formulación de conceptos generales a partir de la experiencia.

Experimentación activa: Aplicación de las ideas en nuevas situaciones para probar su validez.

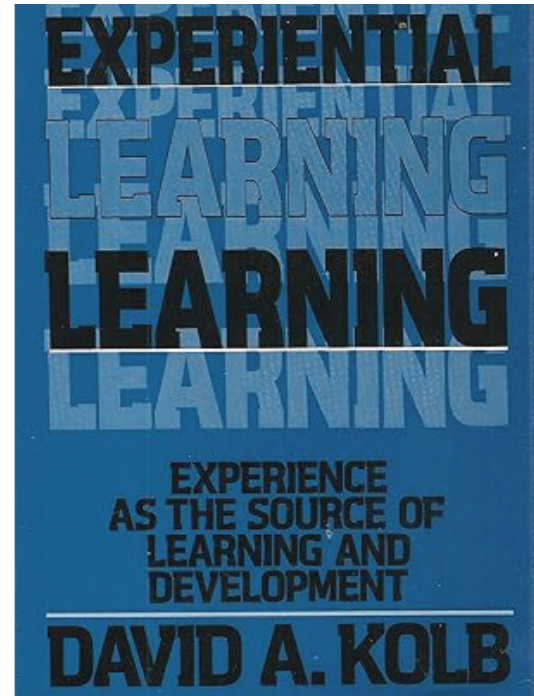
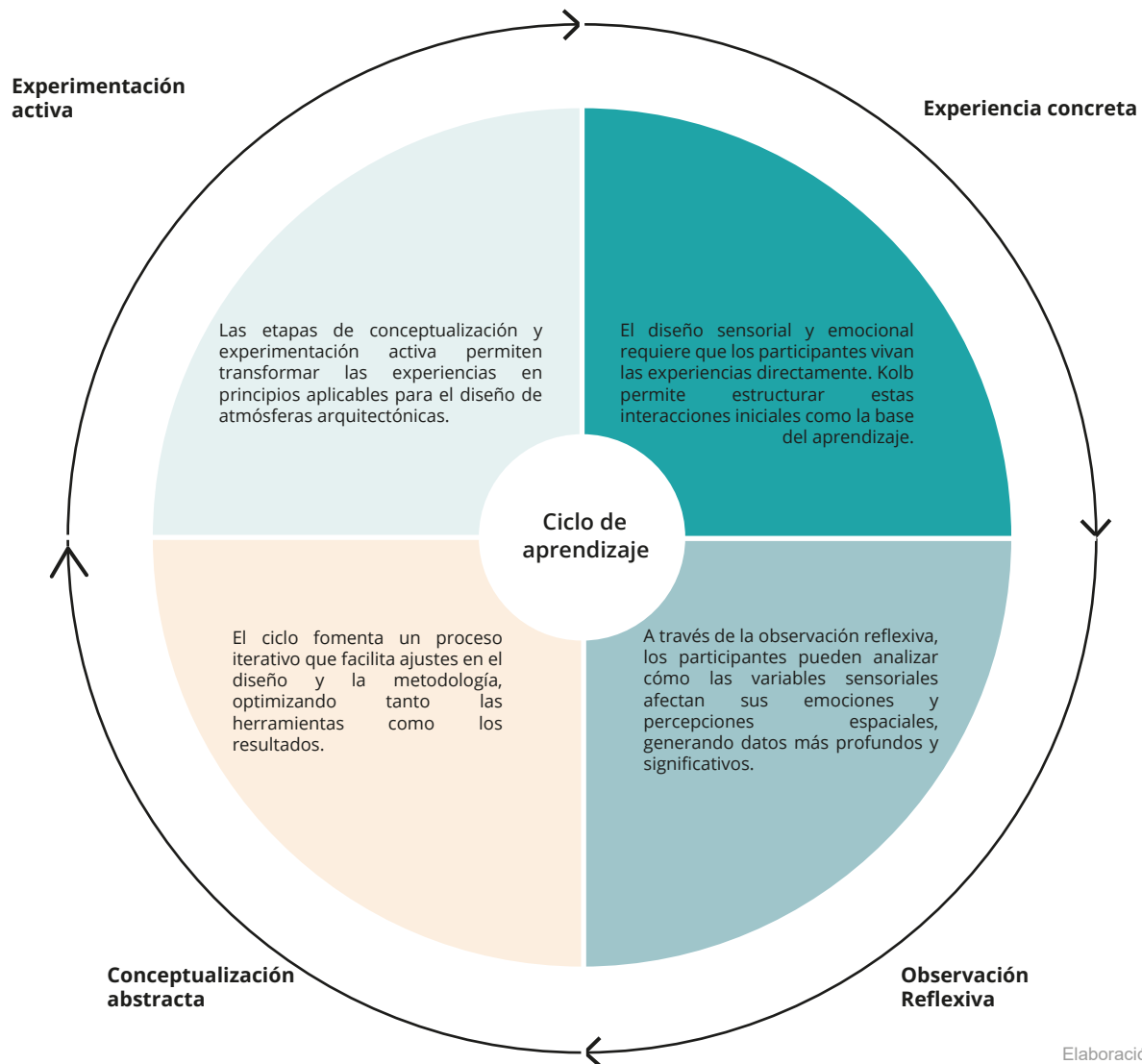


Figura 8. Modelo de aprendizaje experiencial de David A. Kolb. (Adaptado de Kolb, 2015).

El proyecto empleará el Ciclo de Aprendizaje Experiencial de Kolb como base metodológica para estructurar el proceso de evaluación, análisis y aplicación de las variables sensoriales en el diseño de atmósferas. Este modelo se utiliza porque permite un enfoque dinámico y participativo, asegurando que los participantes no solo interactúen con los entornos diseñados, sino que también reflexionen, analicen y apliquen lo aprendido en un ciclo continuo de mejora.



Realidad Virtual y Percepción

Definición de Realidad Virtual

“La RV comprende la interfaz hombre-máquina (human-machine); es la que permite al usuario sumergirse en una simulación gráfica 3D generada por ordenador, y navegar e interactuar en ella en tiempo real, desde una perspectiva centrada en el usuario” (Pérez Martínez, 2011).

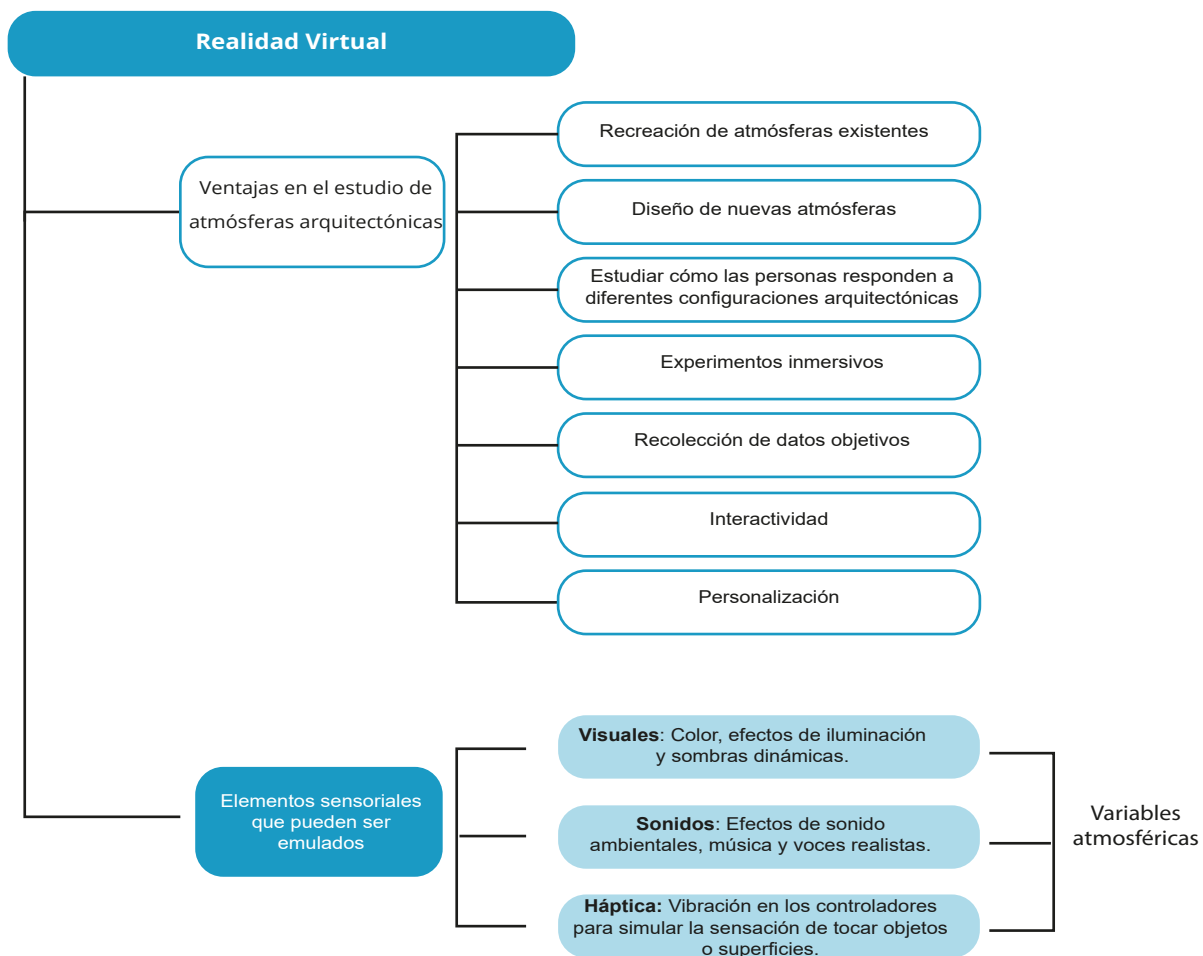
La realidad virtual (RV) es una tecnología que permite a los usuarios sumergirse en entornos digitales tridimensionales generados por computadora, donde pueden interactuar con objetos y personas virtuales de manera inmersiva. La RV se experimenta a través de dispositivos como visores de realidad virtual y controladores que rastrean los movimientos del usuario para reflejarlos en el entorno virtual, creando una sensación de presencia y realismo.



Figura 9. Aplicación de realidad virtual en el diseño de interfaces automotrices. (Imagen tomada de ITDO, s.f.).

Ventajas de la RV para el Estudio de Atmósferas

En investigaciones relacionadas con la percepción, la realidad virtual (RV) se utiliza como una herramienta para estudiar cómo las personas perciben y reaccionan ante diferentes estímulos visuales y ambientales. Algunas formas y ventajas en las que se emplea la RV en investigaciones de percepción incluyen:



Elaboración propia

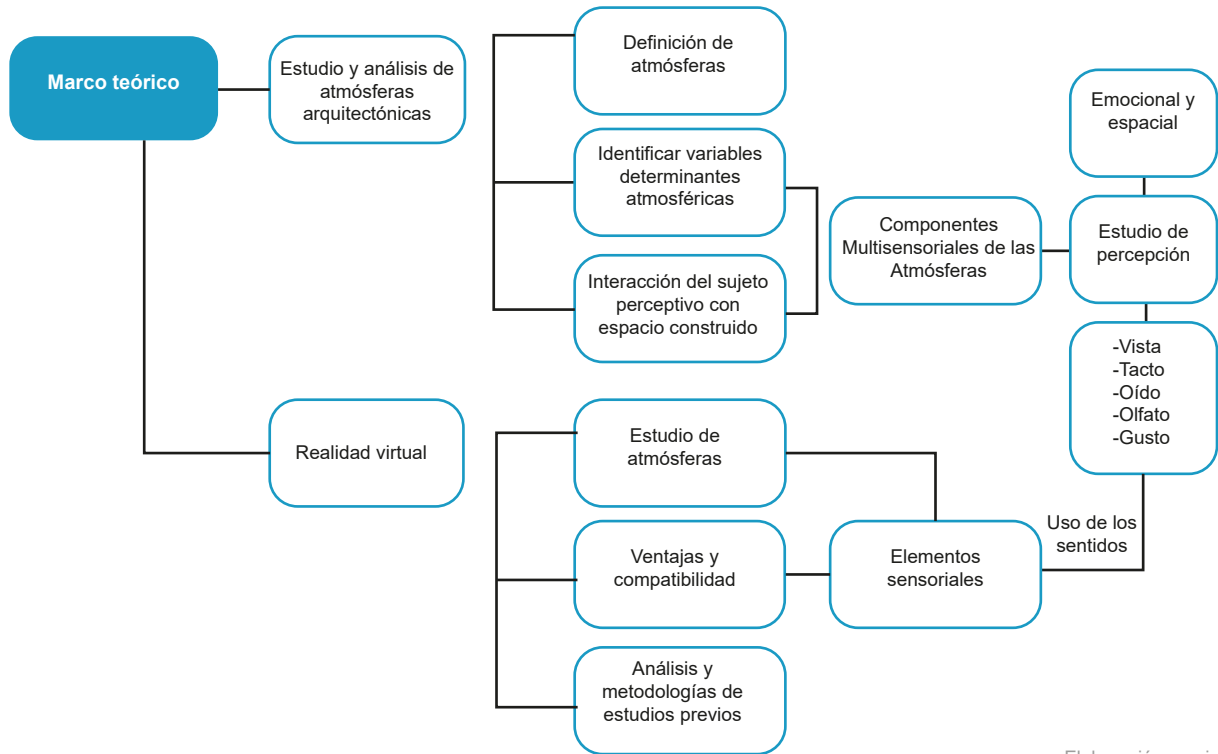
METODOLOGÍA

Se describen las distintas etapas de cada experiencia, incluyendo su cantidad, el enfoque de cada una, los participantes involucrados, los métodos que se utilizarán para recopilar información y el orden en que se desarrollarán dichas experiencias.

Metodología

Etapa 1

Objetivo: Establecer una base conceptual sólida y contextualizar el estudio sobre las variables sensoriales y su impacto en la percepción dentro de entornos de realidad virtual (RV).

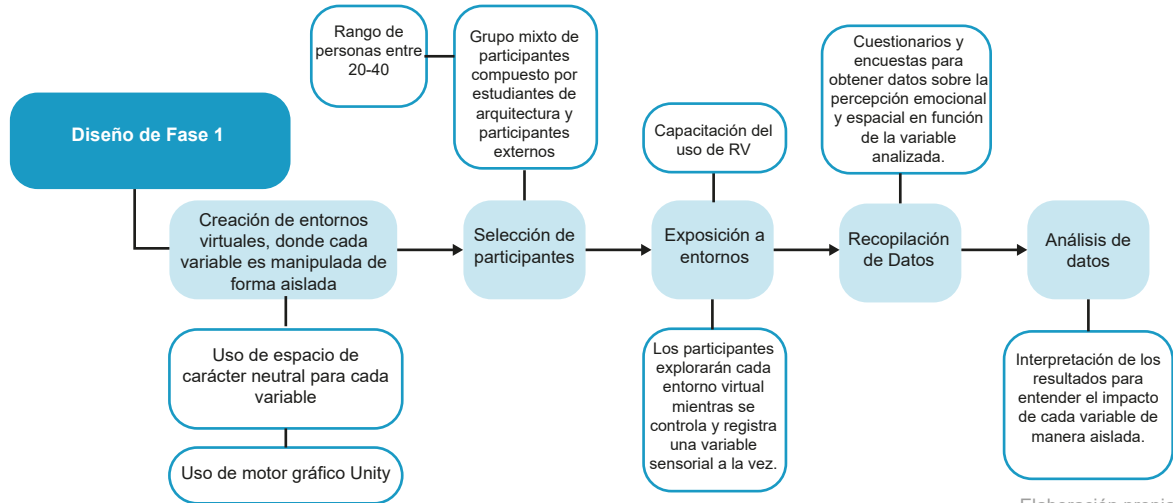


Elaboración propia

Metodología

Etapa 2

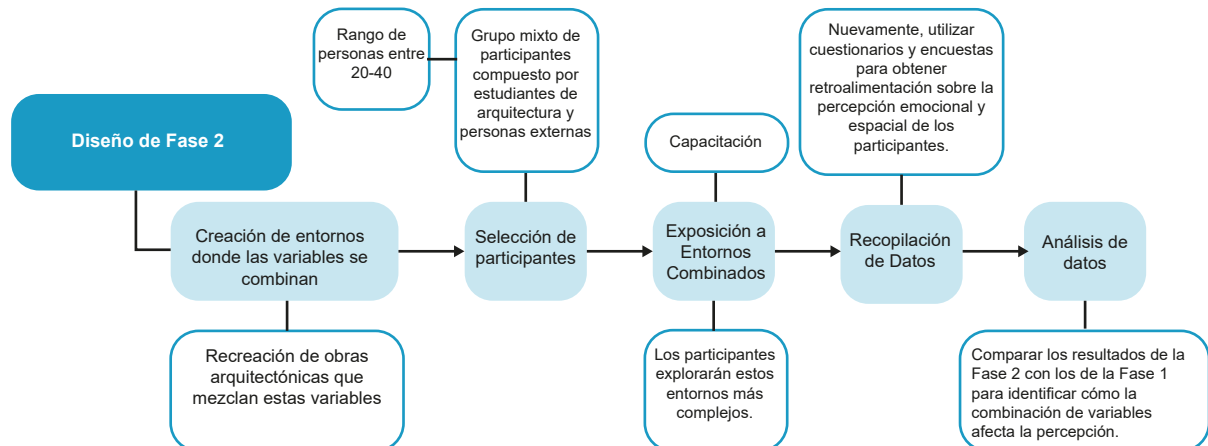
La Fase 1 explora las variables de forma individual, lo que permite obtener datos puros sobre cómo cada una afecta a los usuarios de manera aislada. Estos datos servirán como base para comparar y analizar el comportamiento de esas mismas variables cuando se combinan en la Fase 2, donde se exploran de manera múltiple.



Elaboración propia

Etapa 3

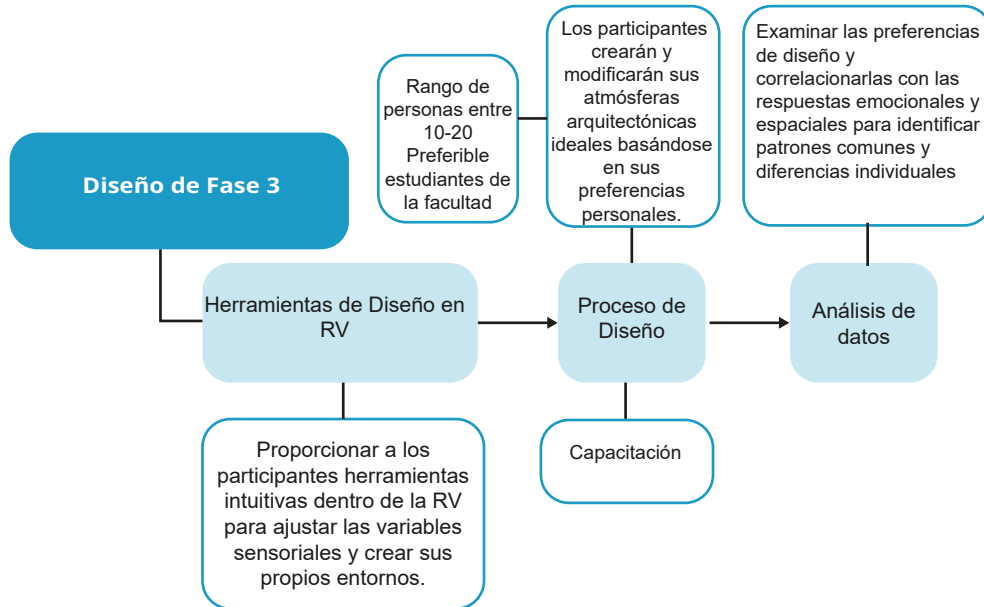
La Fase 2 explora cómo las variables sensoriales interactúan entre sí de manera múltiple, permitiendo identificar variables predominantes, complementarias y cómo el usuario percibe el espacio al experimentar múltiples estímulos simultáneamente. Esta fase ofrece una visión más completa de cómo las variables se integran y afectan la percepción emocional y espacial en conjunto, complementando los resultados obtenidos en la Fase 1.



Elaboración propia

Etapa 4

Objetivo: En la Fase 3, los usuarios aplicarán lo aprendido en las fases anteriores para crear y personalizar espacios. Esta etapa representa una transición del análisis a la práctica, donde cada decisión se convierte en una manifestación visible de sus emociones y aprendizajes.



Elaboración propia

Metodología completa

El proyecto se basa en una metodología progresiva que explora las atmósferas arquitectónicas a través de entornos de realidad virtual. La propuesta parte de una descomposición inicial de las variables sensoriales individuales, para luego combinarlas y permitir una comprensión más integral de su interacción. Este enfoque busca que los participantes vivan y reflexionen sobre las percepciones espaciales y emocionales, transitando desde una observación analítica hacia un diseño intencional y creativo de atmósferas.





Se invita a los participantes a diseñar sus propias atmósferas arquitectónicas, utilizando las variables sensoriales trabajadas, con el objetivo de evocar emociones específicas.

3. Experiencia FASE 3

Elaboración propia

Ciclo de Kolb del proyecto

Objetivo: Establecer una base conceptual sólida y contextualizar el estudio sobre las variables sensoriales y su impacto en la percepción dentro de entornos de realidad virtual (RV).



Elaboración propia

Pirámide de Aprendizaje Basada en el Método de Kolb

La pirámide de aprendizaje se estructura en cuatro niveles que guían al usuario desde la exploración inicial hasta la aplicación práctica:



Elaboración propia

Desarrollo de experiencias

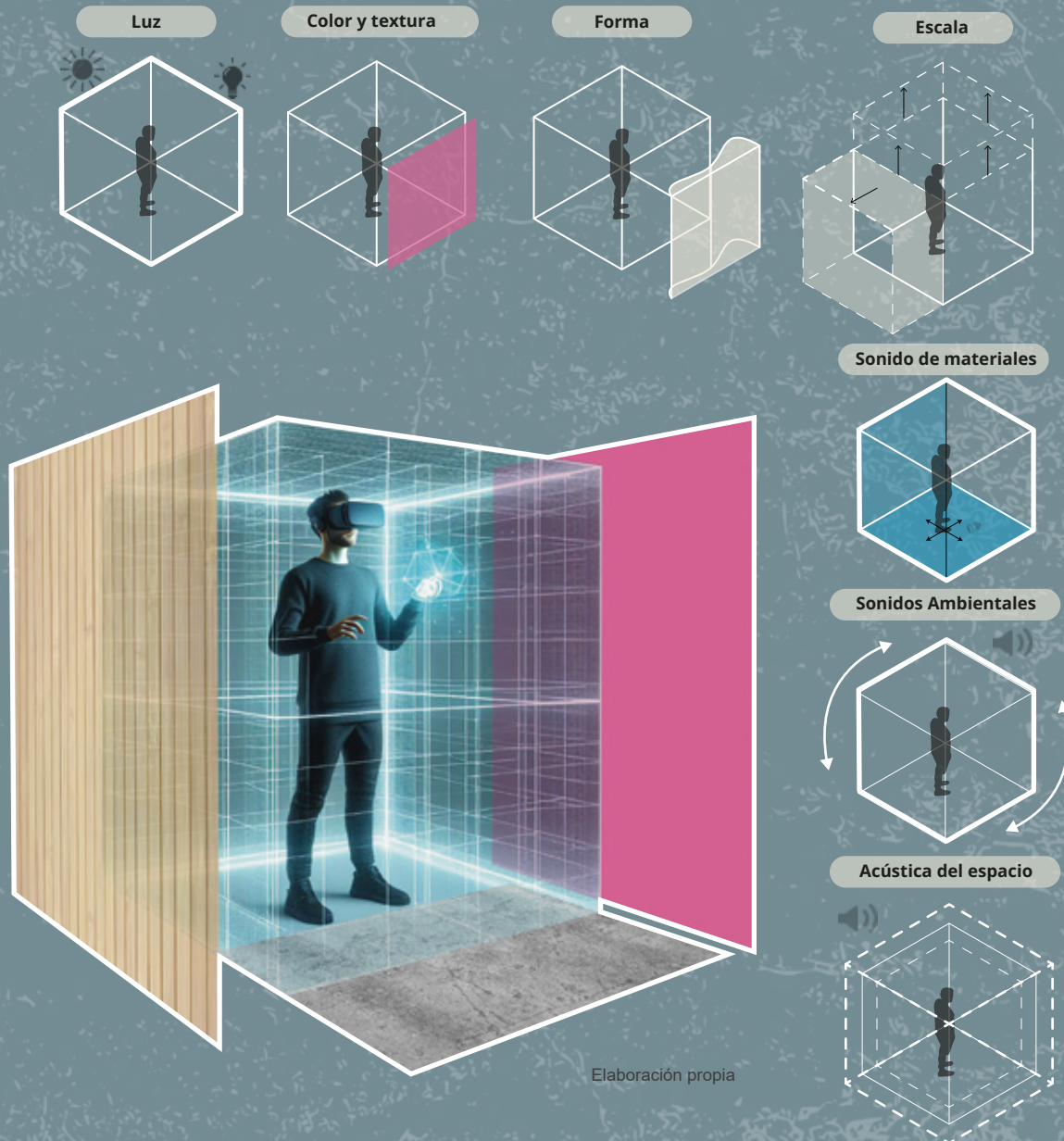
En este estudio se explorarán las distintas variables sensoriales que componen la percepción a través de la vista y el oído en entornos de realidad virtual (RV). Se generarán propuestas específicas para cada experiencia sensorial, abarcando elementos visuales como la luz, el color, la forma y la escala; y auditivos, como el sonido y el silencio. Cada propuesta será diseñada para analizar cómo estas variables influyen en la percepción emocional y espacial de los usuarios, permitiendo una evaluación detallada y una comprensión profunda de su interacción en contextos virtuales.

A person wearing a VR headset and holding a controller is standing inside a transparent wireframe cube. The background is a dark, textured surface with glowing orange and white geometric patterns, including cubes and lines. The person is wearing a grey long-sleeved shirt and dark pants. The overall scene is futuristic and digital.

FASE 1
Exploración de variables atmosféricas
individuales

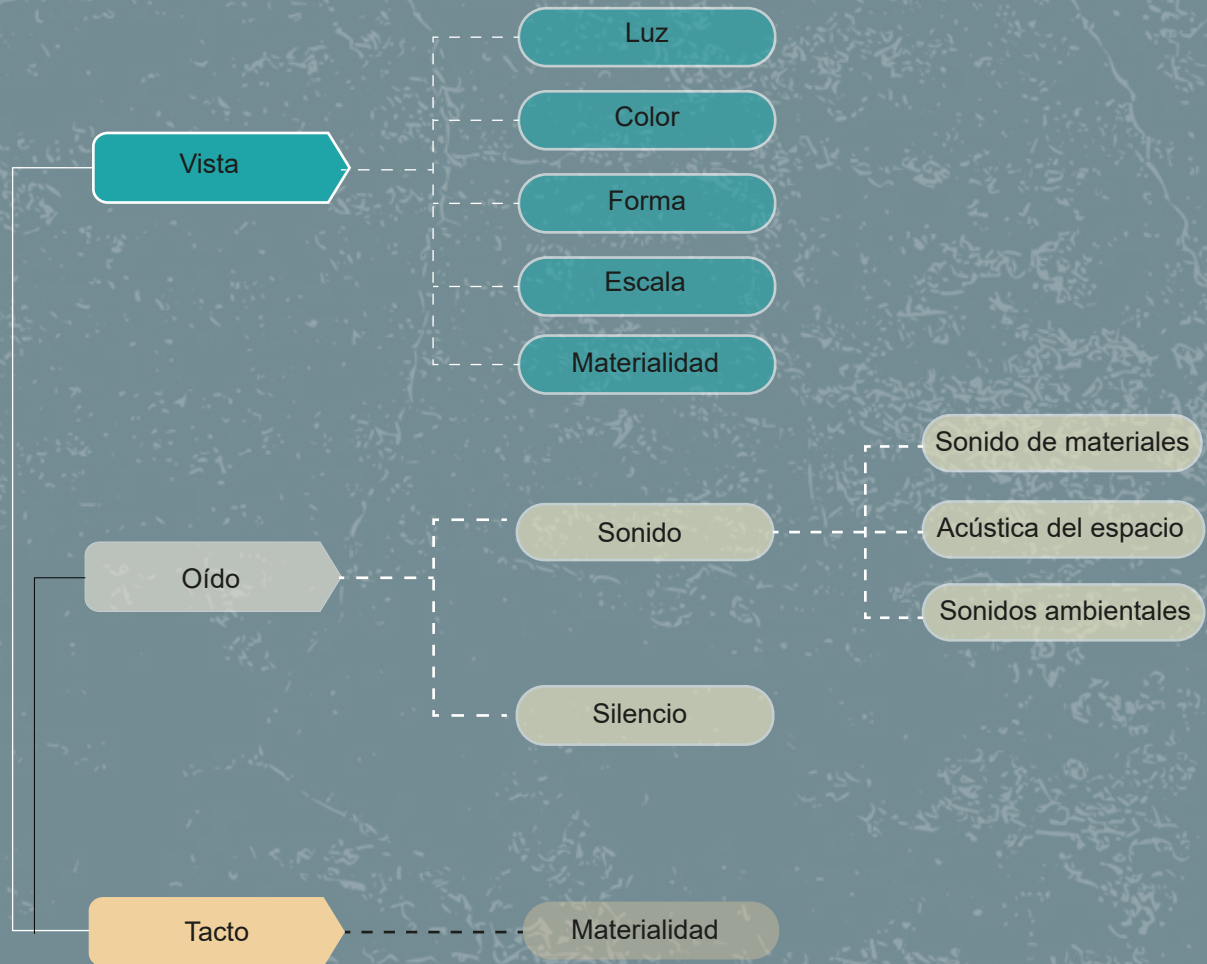
Fase 1: Exploración de variables atmosféricas individuales

La primera experiencia busca evaluar cada variable de manera independiente. Para ello, se utilizará un espacio virtual neutro, representado por un cubo, que será transformado y adaptado para cada variable sensorial de forma individual.



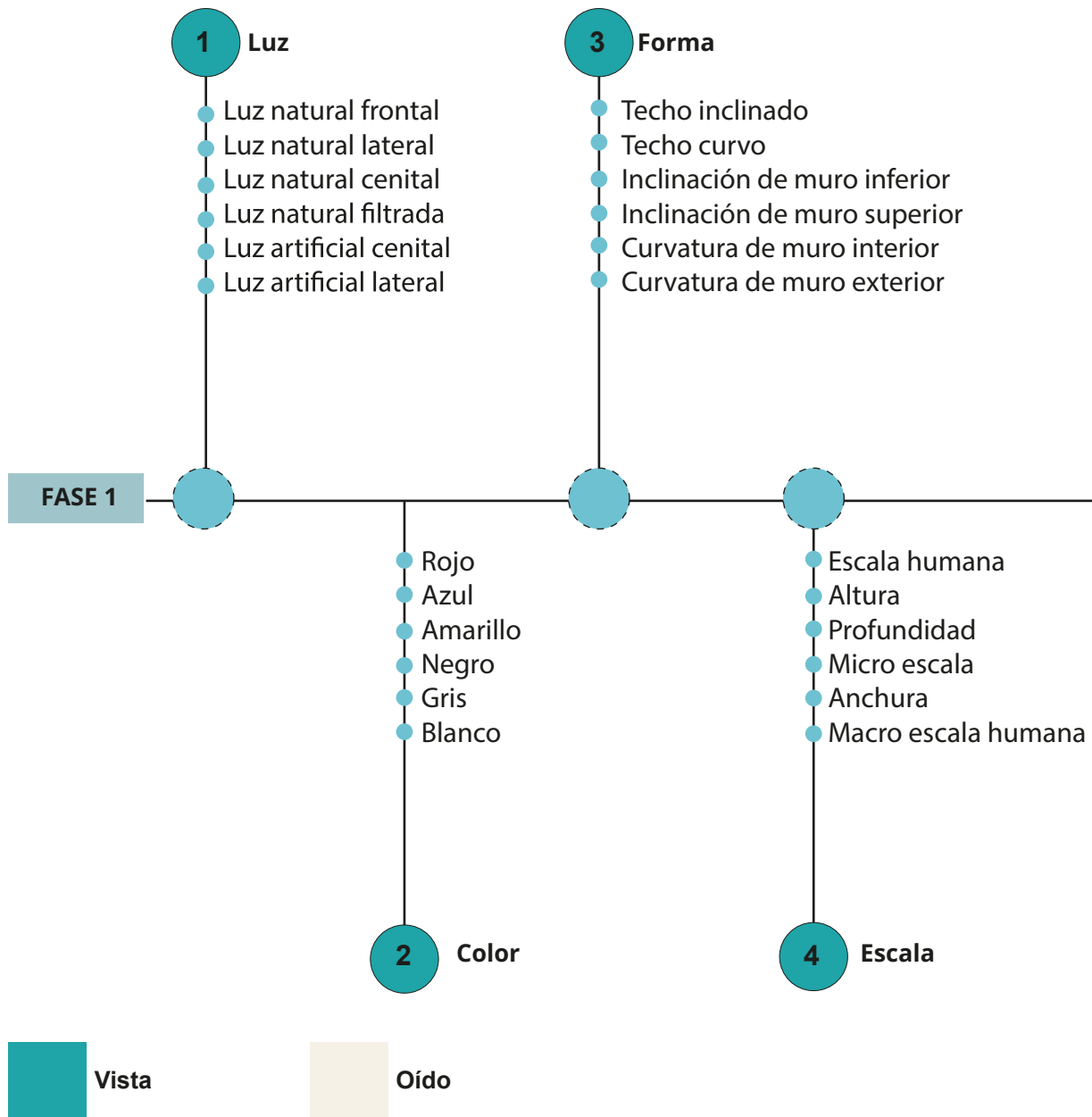
Variables determinantes aplicables en Rv

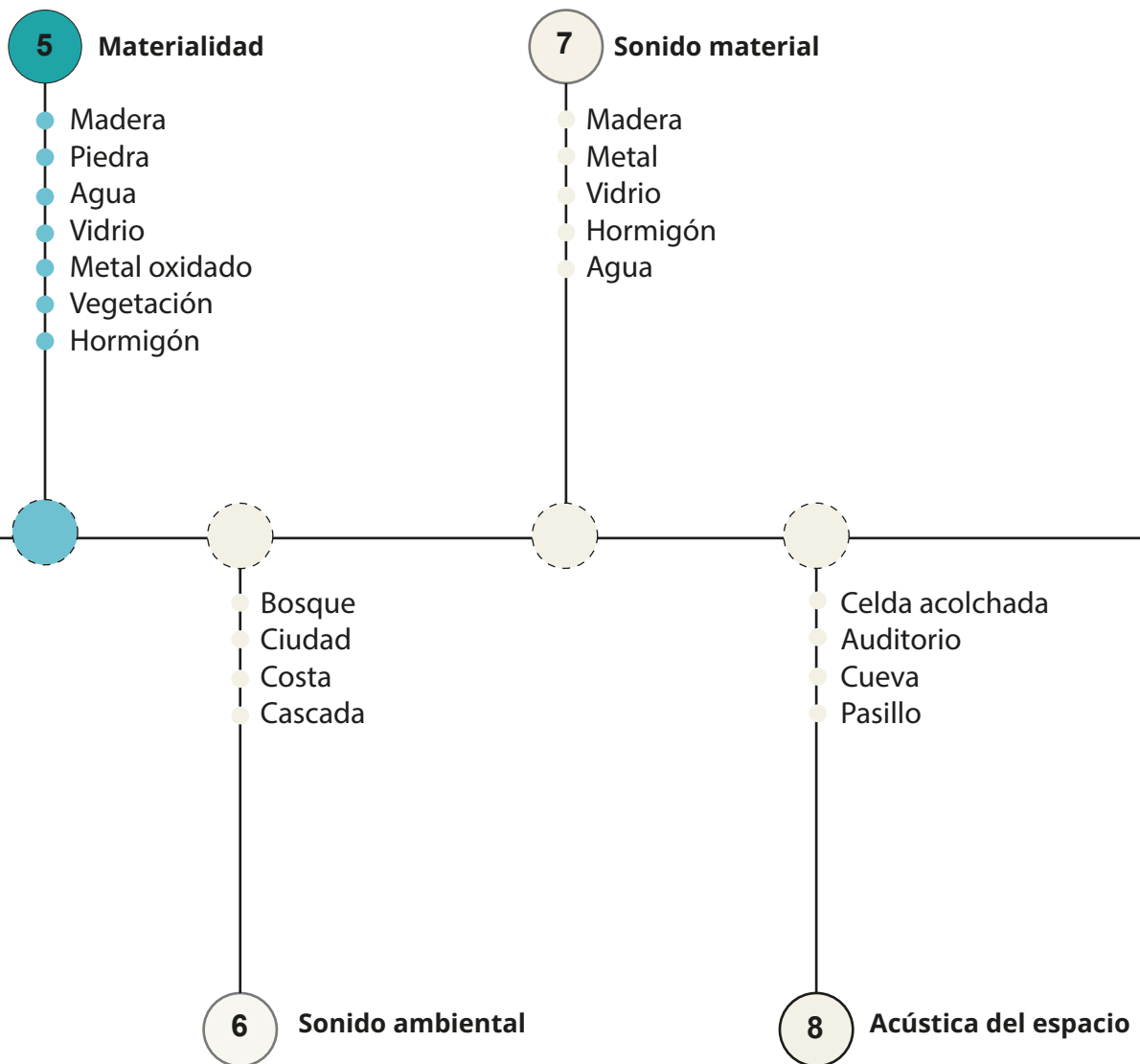
Debido a las limitaciones que presenta la realidad virtual, se propone utilizar dos sentidos en su totalidad. Además, se sugiere simular un tercer sentido, aunque no de manera completa, compensando su ausencia con los otros dos.



Elaboración propia

Variables atmosféricas que se desarrollaran en esta fase

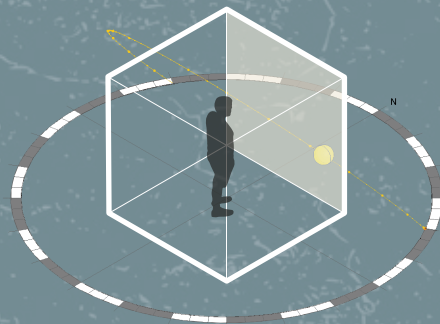




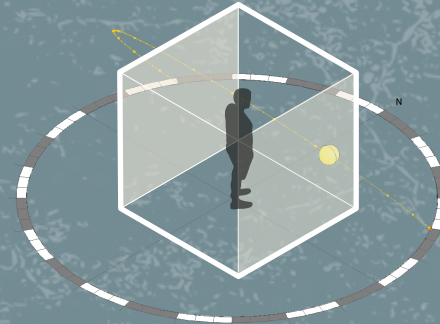
Elaboración propia

Vista: Variable Luz

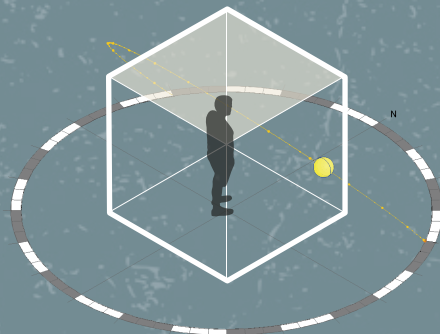
La luz, como señala Steven Holl en Cuestiones de percepción, es esencial para definir el espacio y generar emociones. Su dirección, intensidad y calidad transforman las atmósferas y afectan tanto la percepción espacial como el estado emocional de los usuarios. Incluirla como variable en el proyecto permite analizar su impacto directo en la experiencia del entorno arquitectónico.



Luz Natural Frontal



Luz Natural Lateral



Luz Natural Cenital



Luz Natural Filtrada

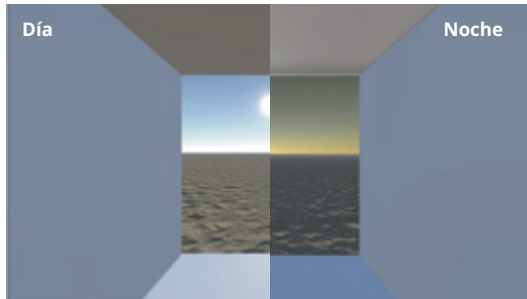


Luz Artificial Cenital



Luz Artificial Lateral

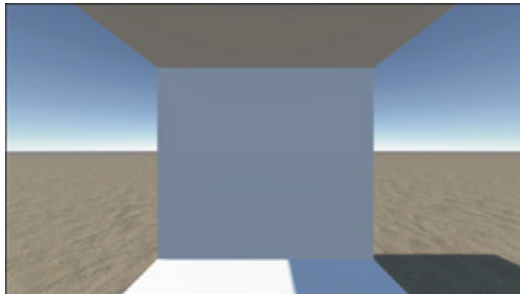
Para la variable luz se utilizan dos tipos de iluminación: natural y artificial. Se propone que el cubo reciba iluminación desde diferentes puntos y direcciones para observar cómo varía la percepción espacial y emocional de los usuarios. La iluminación natural simulará condiciones diurnas con diferentes intensidades y ángulos de luz solar, mientras que la iluminación artificial incluirá diversas fuentes de luz. Este enfoque permitirá un análisis más completo de cómo la luz afecta la experiencia en un entorno virtual.



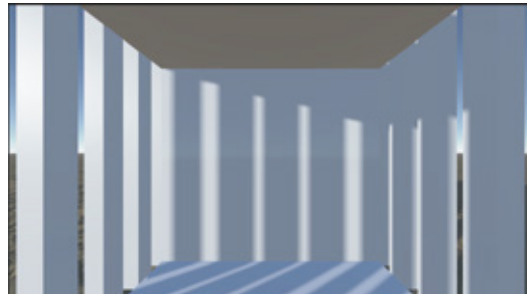
Luz Natural Frontal



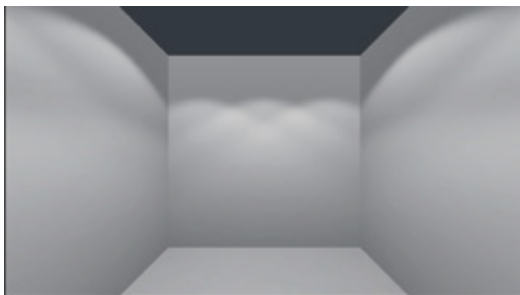
Luz Natural Cenital



Luz Natural Lateral



Luz Natural Filtrada



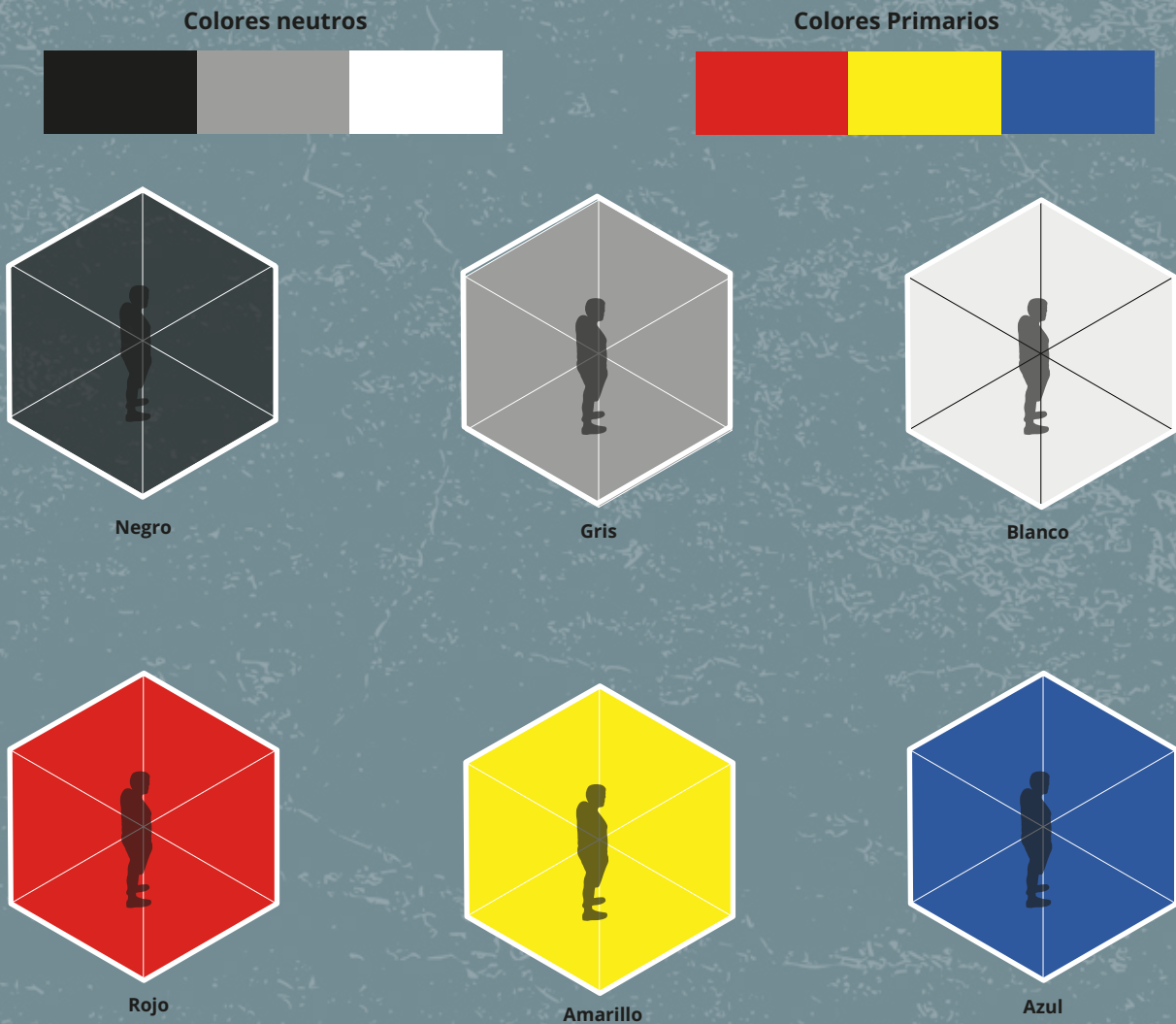
Luz Artificial Cenital



Luz Artificial Lateral

Vista: variable Color

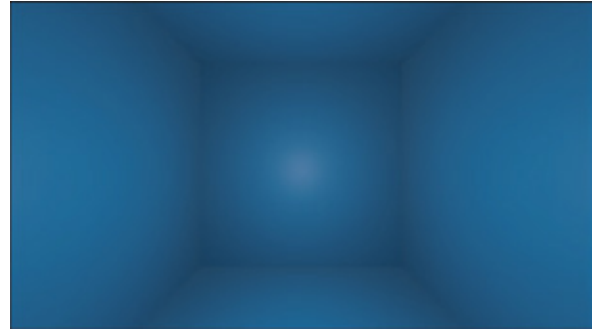
El color, como variable visual clave, permite explorar su impacto en la percepción emocional y espacial en entornos virtuales. Inspirado en Steven Holl, el uso de colores primarios, neutros, cálidos y fríos genera atmósferas específicas: los cálidos evocan dinamismo, los fríos introspección y los neutros equilibrio. Este enfoque asegura que el color contribuya a construir narrativas visuales y emocionales que enriquezcan la experiencia del usuario.



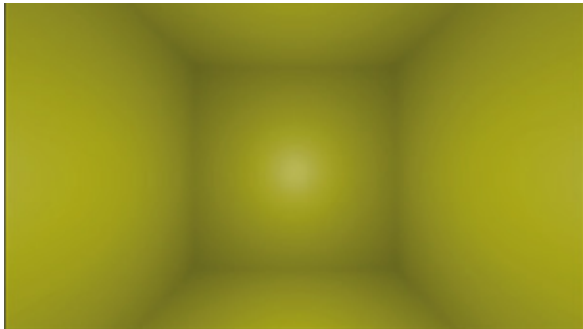
La variable color emplea una gama de colores cálidos, fríos y neutros para observar sus efectos en la percepción emocional y espacial de los usuarios. Estos colores se aplican dentro de un cubo virtual, asegurando que la iluminación utilizada sea lo más neutra posible para evitar influencias externas en la percepción del color.



Rojo



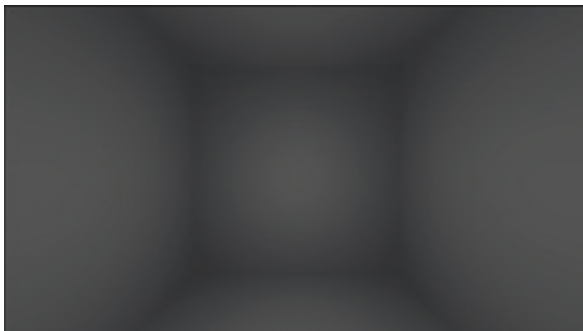
Azul



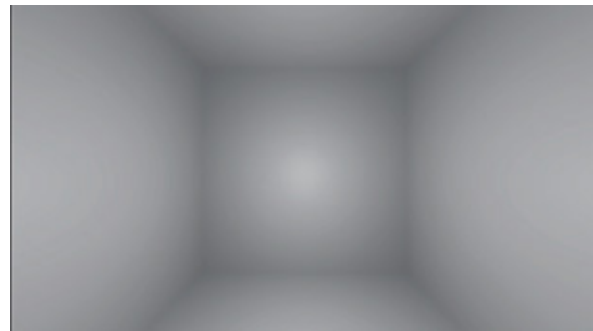
Amarillo



Negro



Gris

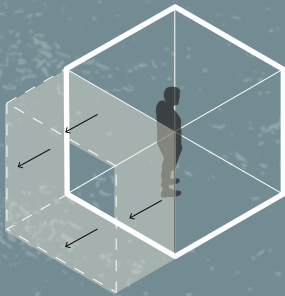


Blanco

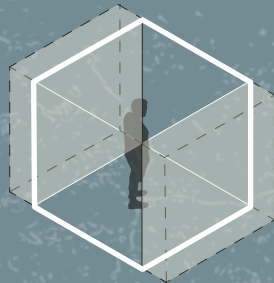
Vista: variable Escala

La escala es un elemento clave para analizar cómo las proporciones del espacio afectan la percepción emocional y espacial del usuario. Según Steven Holl, en Cuestiones de percepción, la escala establece una relación directa entre el cuerpo humano y el entorno, permitiendo que el espacio sea comprendido y experimentado desde una perspectiva sensorial.

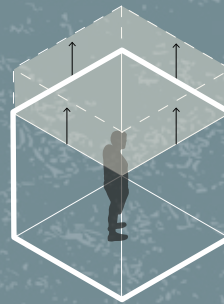
Categorías de Escala:



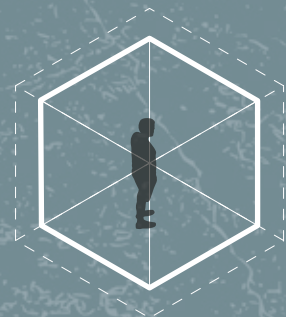
Profundidad: Se modifica la profundidad del cubo para experimentar con espacios más profundos y menos profundos. Esto permite evaluar cómo la percepción de distancia y volumen influye en el entorno virtual.



Ancho: Se alteran las dimensiones laterales del cubo, creando versiones más anchas o estrechas. Esto explora cómo el usuario percibe la amplitud o la constricción de un espacio.

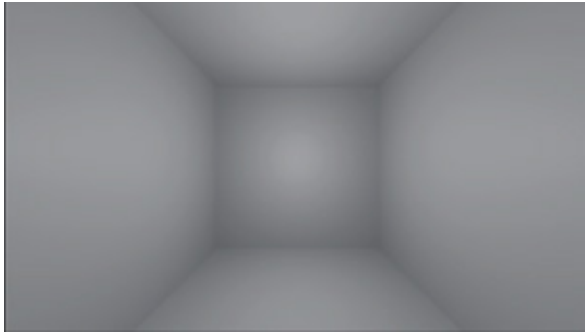


Alto: Se ajustan las alturas del cubo para generar espacios más altos o más bajos, ayudando a entender cómo la altura influye en la apertura o claustrofobia del espacio.

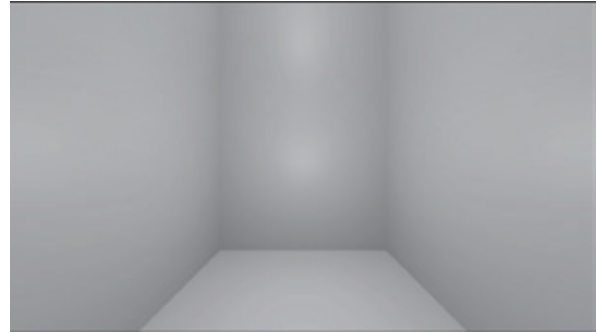


General: Se incrementan las dimensiones globales del cubo para crear espacios amplios y monumentales, estudiando las sensaciones de grandeza y vastedad.

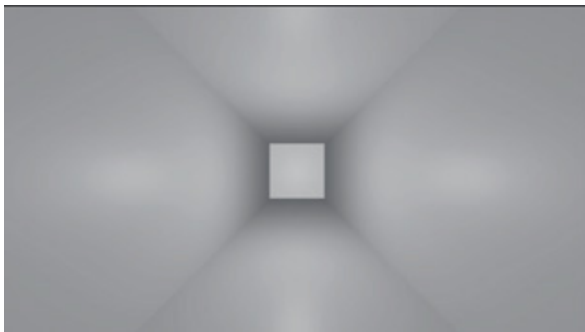
Para este propósito, se variarán las dimensiones del cubo en términos de ancho, alto y profundidad, además de incrementar sus proporciones de manera controlada.



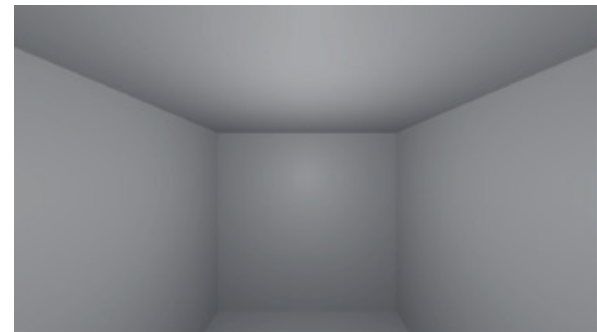
Escala humana: Representación proporcional al tamaño humano.



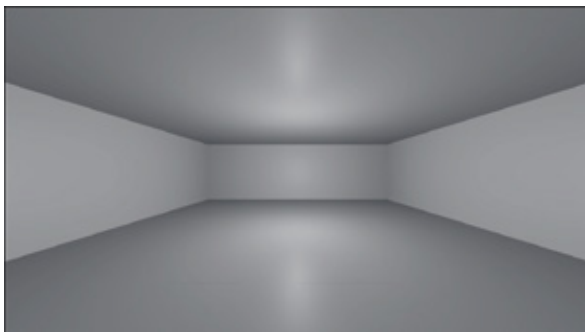
Alto: Espacios con alturas extendidas, enfatizando la verticalidad.



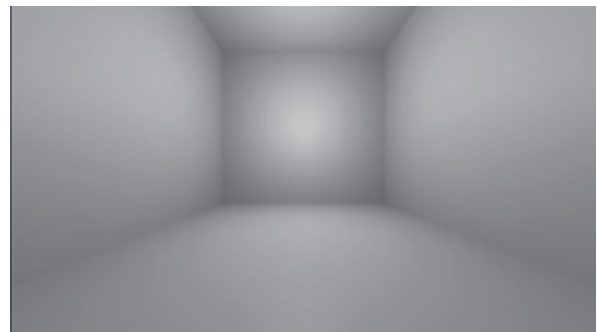
Profundo: Espacios alargados en profundidad para acentuar la percepción de distancia.



Micro escala humana: Espacios reducidos que generan sensaciones de confinamiento.



Ancho: Espacios laterales amplios para destacar la horizontalidad.

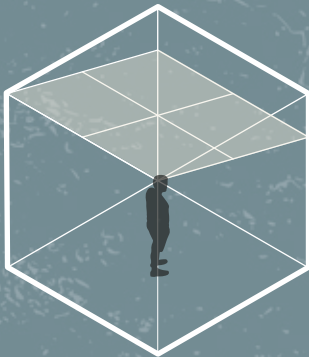


Macro escala humana: Espacios de gran amplitud que evocan grandeza y apertura.

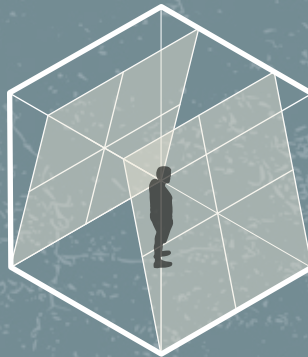
Vista: variable Forma

La variable forma busca explorar cómo diferentes configuraciones morfológicas del cubo afectan la percepción emocional y espacial de los usuarios. Para ello, se modificarán principalmente las caras del cubo y su dirección, variando entre formas curvas y rectas.

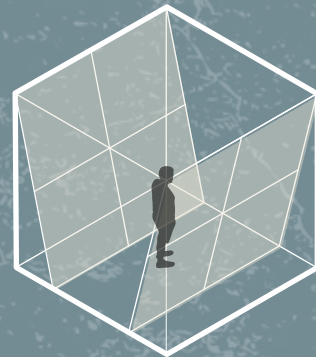
Categorías de Forma:



Techo inclinado



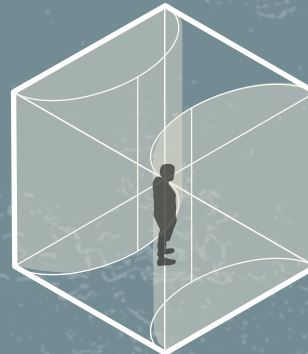
Inclinación de muro inferior



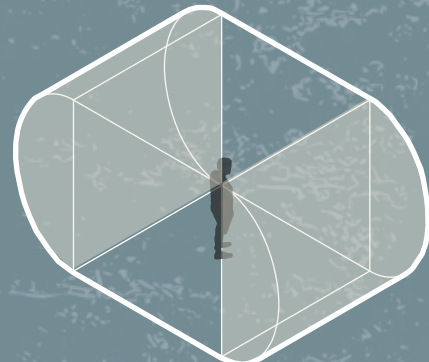
Inclinación de muro superior



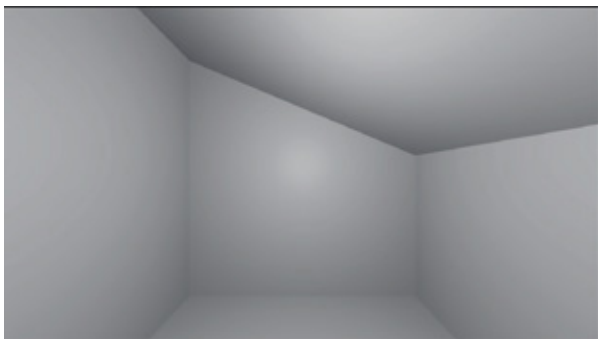
Techo curvo



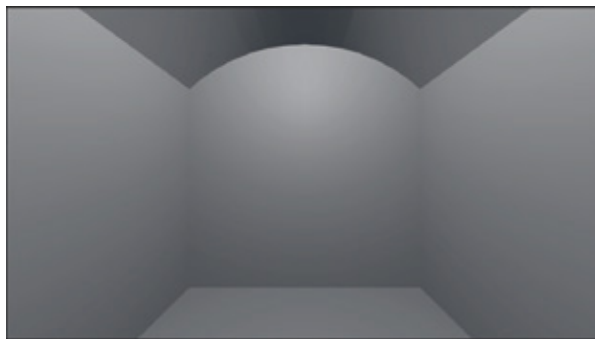
Curvatura de muro interior



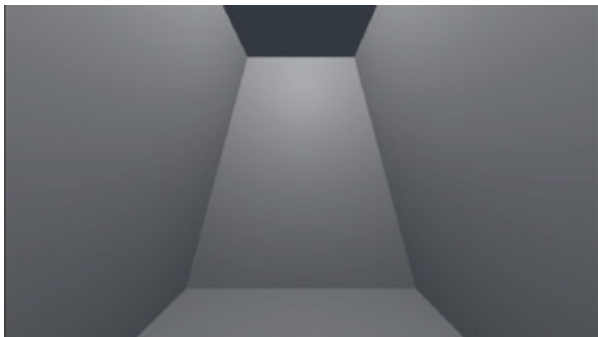
Curvatura de muro exterior



Techo inclinado



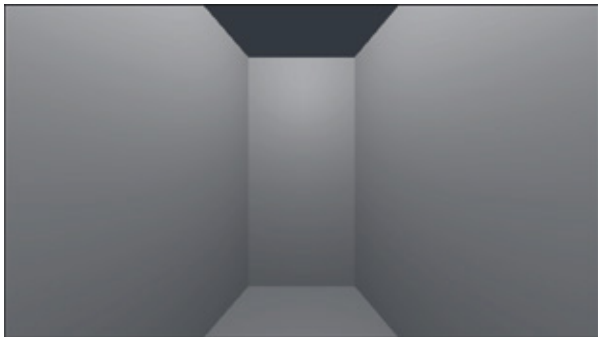
Techo curvo



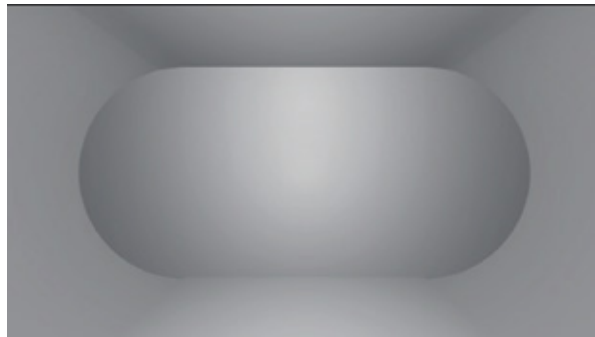
Inclinacion de muro inferior



Inclinación de muro superior



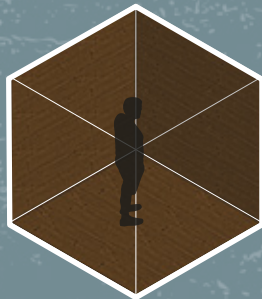
Curvatura de muro interior



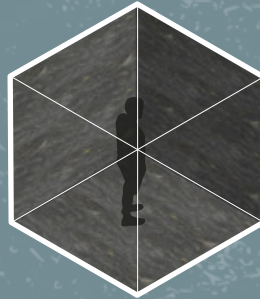
Curvatura de muro exterior

Vista: variable materialidad

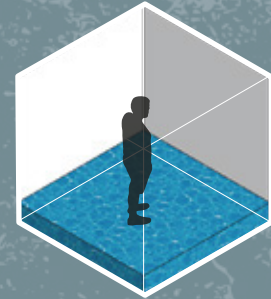
La materialidad influye directamente en la percepción sensorial y emocional del espacio. Según Juhani Pallasmaa, los materiales naturales como madera, piedra y ladrillo transmiten autenticidad, historia y conexión con el tiempo, mientras que los materiales industrializados tienden a carecer de estas cualidades, ofreciendo superficies homogéneas y estéticas.



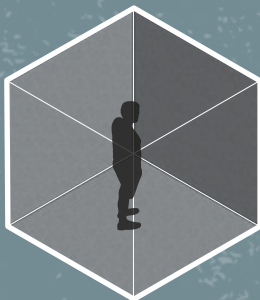
Madera



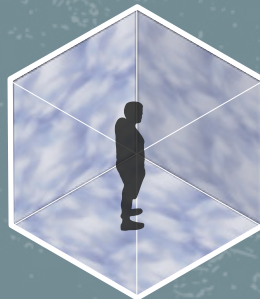
Piedra



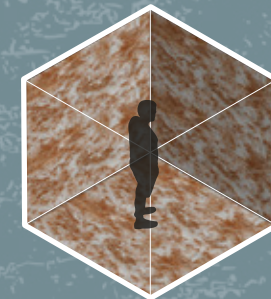
Agua



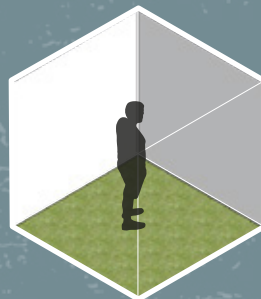
Hormigón



Vidrio



Metal oxidado



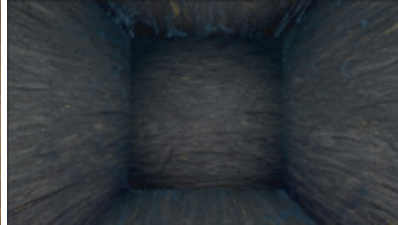
Vegetación

En este proyecto, la materialidad se utiliza para analizar cómo las texturas, opacidades y acabados afectan las sensaciones del usuario. Esto permite explorar cómo los materiales generan atmósferas que evocan calidez, conexión o distanciamiento en entornos virtuales.

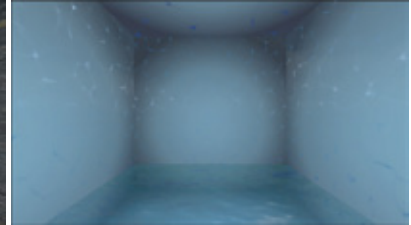
Elaboración propia



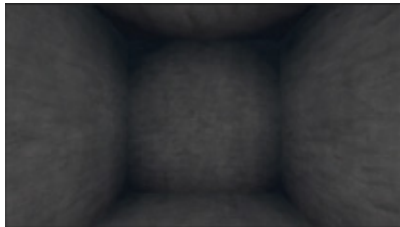
Madera



Piedra



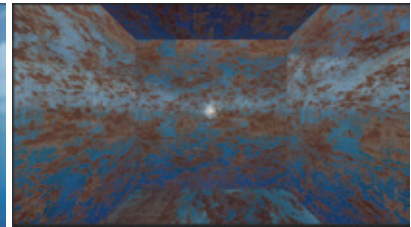
Agua



Hormigon



Vidrio



Metal oxidado

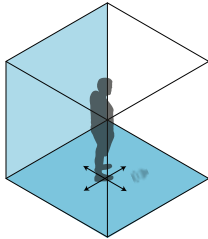


Vegetacion

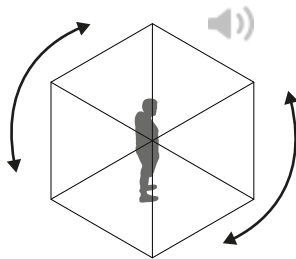
SONIDO

Oído: variable sonido

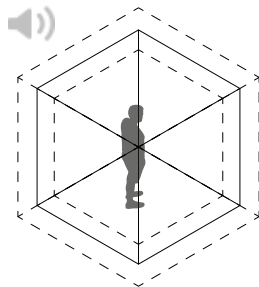
Según Juhani Pallasmaa en Los ojos de la piel, el sonido juega un rol crucial en la configuración de las experiencias arquitectónicas, al conectar al usuario con el espacio a través de percepciones multisensoriales. El oído no solo percibe, sino que interpreta la textura, la profundidad y la atmósfera de un entorno. Este proyecto, inspirado en esa perspectiva, integra:



Sonido de materiales: El usuario interactúa con materiales como madera, metal y vidrio, descubriendo cómo las resonancias específicas de cada uno afectan la percepción de textura y escala, evocando la materialidad sensorial que Pallasmaa describe como central para "habitar" un espacio.



Sonidos Ambientales: Se simulan entornos como bosques, ciudades o cascadas, conectando al usuario con una narrativa espacial. Estos sonidos ambientales representan la capacidad del oído para crear una atmósfera que "moldea" emocionalmente al individuo, como lo señala Pallasmaa en su análisis sobre la memoria sonora de los lugares.

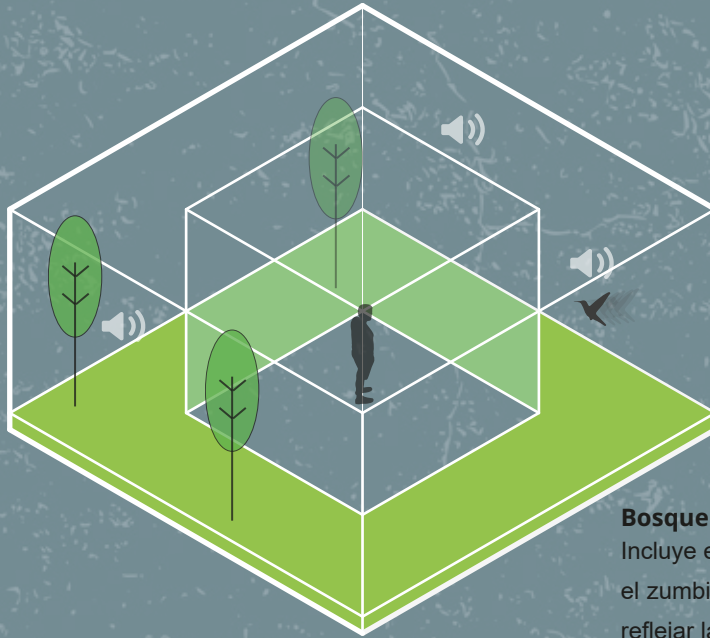


Acústica del espacio: Al integrar reverberaciones, eco y distorsiones del sonido generado por el propio usuario, se enfatiza cómo el oído percibe la profundidad y amplitud espacial. Esto se alinea con la noción de Pallasmaa de que el sonido tiene un efecto estructurador en la experiencia arquitectónica, transformando un espacio vacío en una atmósfera cargada de significado.

Elaboración propia

Sonidos Ambientales

La simulación de sonidos ambientales representa diferentes contextos acústicos: ciudad, bosque, costa y cascada. Cada entorno incluye características sonoras específicas que aportan información clave sobre las cualidades espaciales y la interacción del usuario con el espacio virtual.



Interacción:



Audio binaural



Desplazamiento

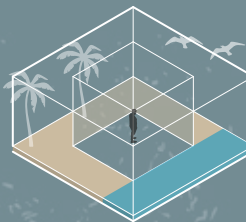
Bosque

Incluye el viento entre los árboles, el canto de las aves y el zumbido de insectos, distribuidos espacialmente para reflejar la diversidad natural.



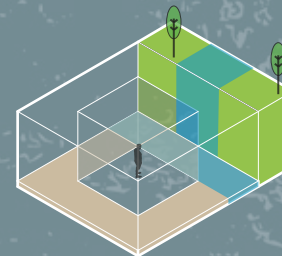
Ciudad

Combina tráfico, voces humanas y sonidos mecánicos, generando una atmósfera urbana dinámica con ajustes en intensidad y actividad simulada.



Costa

Recrea el sonido del oleaje con un patrón rítmico y cíclico, añadiendo brisa marina y el canto de gaviotas cercanas.



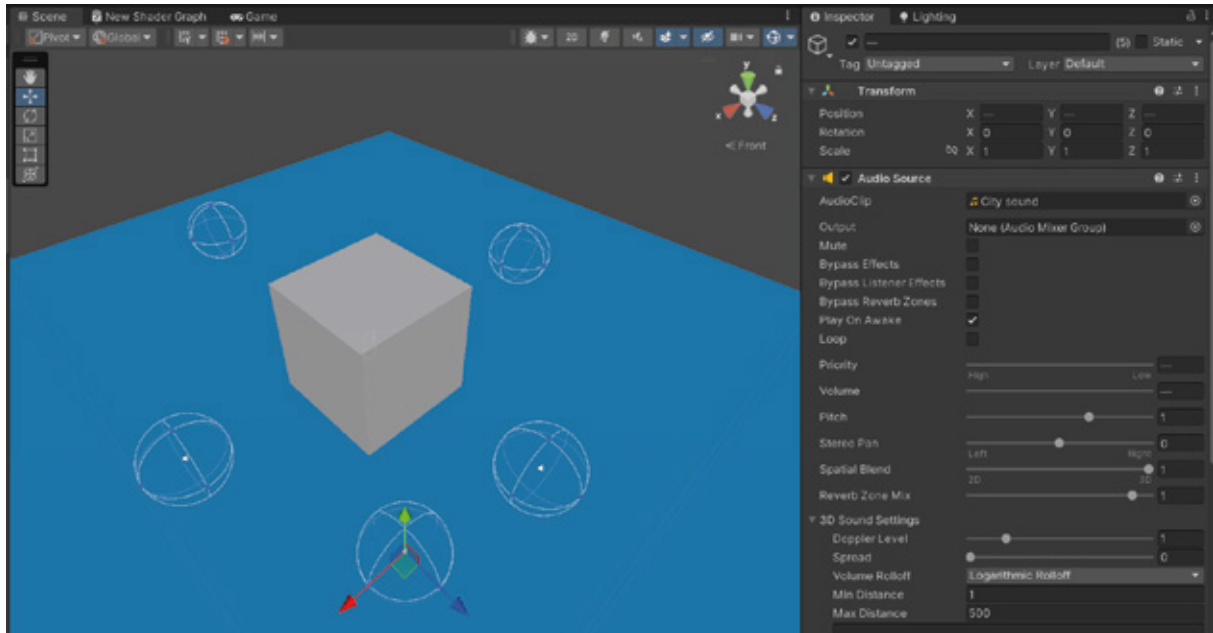
Cascada

Simula el ruido blanco del agua al caer, complementado por ecos que varían según la distancia y crean una experiencia sonora envolvente.

Elaboración propia

Configuración Técnica

Los sonidos se distribuyen utilizando emisores de audio en Unity, que permiten asignar propiedades específicas como rango de alcance, direccionalidad y atenuación. Esto garantiza que cada contexto acústico sea fiel a su representación real, proporcionando al usuario una experiencia auditiva precisa y coherente con el entorno virtual.



Herramientas:

Audio source

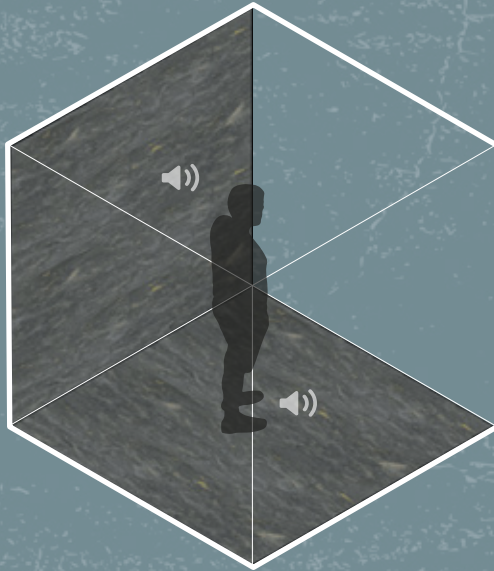
Asigna emisores invisibles que ajustan intensidad, rango de audición y distancia del sonido, logrando una distribución precisa en el espacio.

Sonido pre grabado

Configura sonidos únicos para cada contexto acústico, como ecos en espacios cerrados o el murmullo ambiental, proporcionando una inmersión sensorial.

Sonido de materiales

Esta simulación explora cómo el sonido de diferentes materiales influye en la percepción espacial y emocional del usuario al interactuar con cada cara del cubo. Al tocar una superficie, se activa el sonido característico del material asignado (madera, metal, vidrio, hormigón o agua), creando una experiencia auditiva que complementa la percepción visual y espacial del entorno.



Interacción:



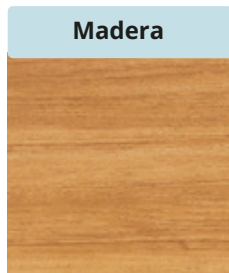
Contacto



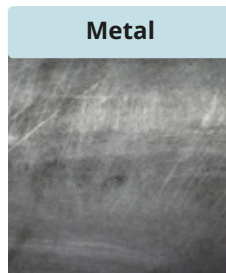
Desplazamiento

Elaboración propia

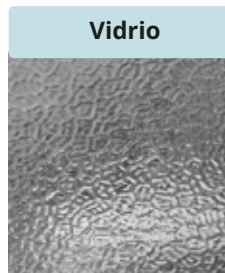
Materiales:



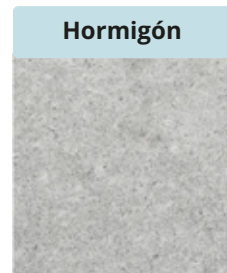
Produce un sonido cálido y seco al contacto, asociado a superficies naturales.



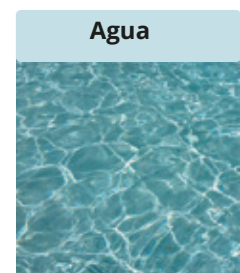
Genera tonos claros y resonantes, reflejando una superficie dura y fría.



Emite un sonido agudo y brillante, típico de materiales frágiles y lisos.



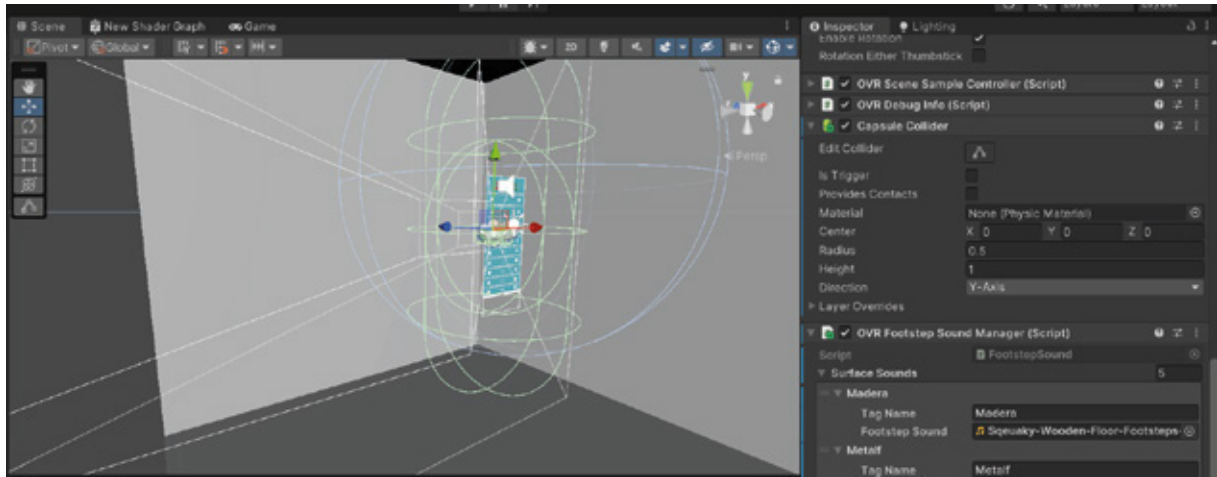
Produce un eco grave y opaco, representando una superficie sólida y rugosa.



Simula sonidos suaves y fluidos, evocando movimientos dinámicos y refrescantes.

Configuración Técnica

La simulación se logra mediante el uso de colliders y elementos programados que detectan la interacción física del usuario con el entorno. Tanto las paredes del cubo como las manos del usuario están equipadas con colliders que permiten detectar el contacto y activar los sonidos asignados a cada material.



Este sistema no solo proporciona una representación fiel de los materiales en un entorno virtual, sino que también permite una interacción fluida y natural. Al integrar colliders y scripts dinámicos, la simulación logra una conexión directa entre las acciones del usuario y la respuesta sonora del entorno.

Herramientas:

Colilleros

Detectan el contacto de las manos con las superficies del cubo, activando automáticamente el sonido correspondiente al material asignado.

Código

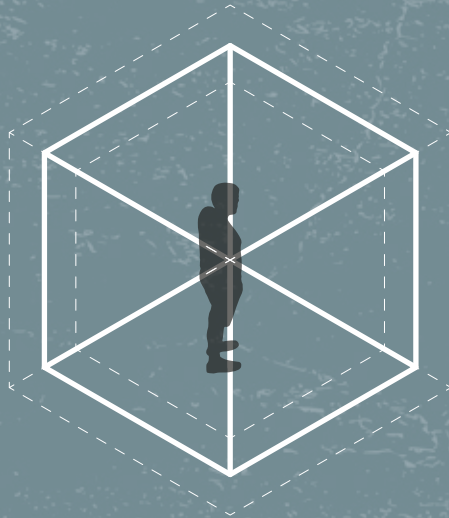
Controla el movimiento del usuario y ajusta la reproducción del sonido según la proximidad de los colliders a las caras del cubo.

Sonido pre grabado

Cada material (madera, metal, vidrio, hormigón y agua) cuenta con sonidos personalizados que se reproducen al momento del contacto para garantizar una experiencia realista.

Acústica del espacio

La interacción acústica en el entorno virtual se basa en la recreación fiel de las propiedades sonoras de distintos espacios: celda acolchada, auditorio, cueva y pasillo. Cada uno de estos entornos presenta características acústicas específicas que permiten al usuario interpretar aspectos como la capacidad de absorción, la reflexión sonora y la reverberación, esenciales para comprender las cualidades físicas de cada lugar.



Interacción



Generar sonido



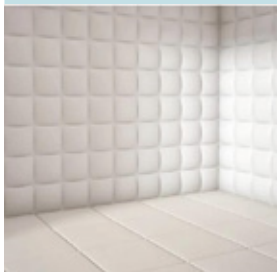
Contacto



Desplazamiento

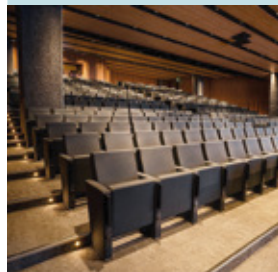
Elaboración propia

Celda acolchada



Espacio cerrado que minimiza reverberaciones y reflejos.

Auditorio



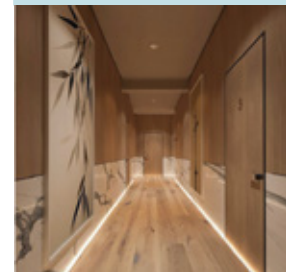
Diseñado para amplificar y distribuir el sonido uniformemente.

Cueva



Propagación de sonido densa y prolongada, que indica irregularidad.

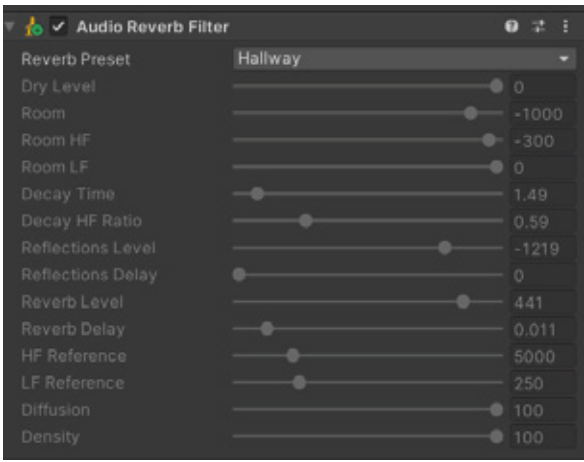
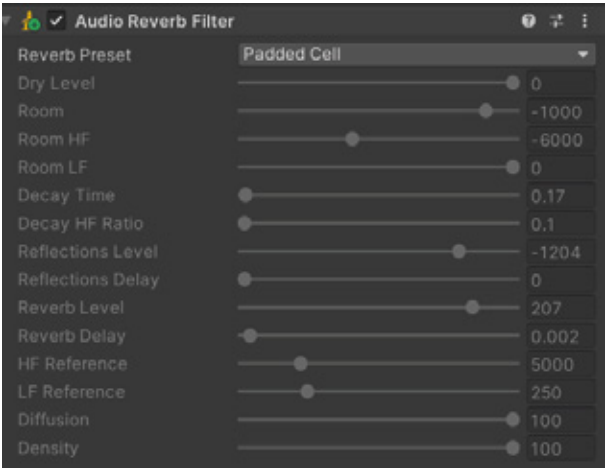
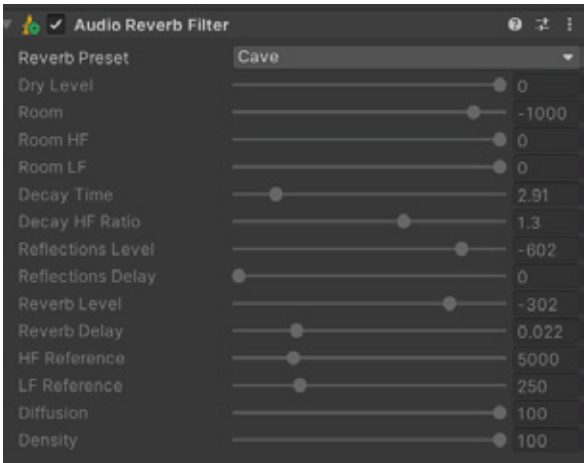
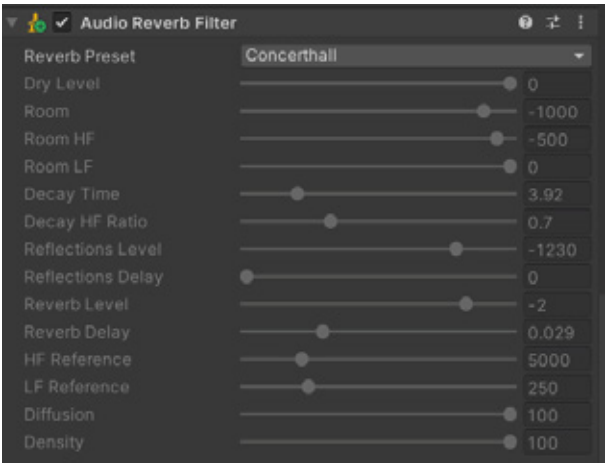
Pasillo



Reflexiones rápidas que refuerzan la percepción de estrechez.

Configuración Técnica

Se emplean filtros de reverberación y ajustes avanzados de audio para simular cómo el sonido interactúa con las superficies de cada entorno.



Herramientas:

Colliders

Detectan interacción física con las manos y superficies para generar sonidos realistas.

Código

Controla la reproducción de sonidos basados en interacción y velocidad, como aplausos.

Audio reverb filter

Emula la acústica de cada espacio con múltiples configuraciones predefinidas.

Interfaz

Tutorial Interactivo

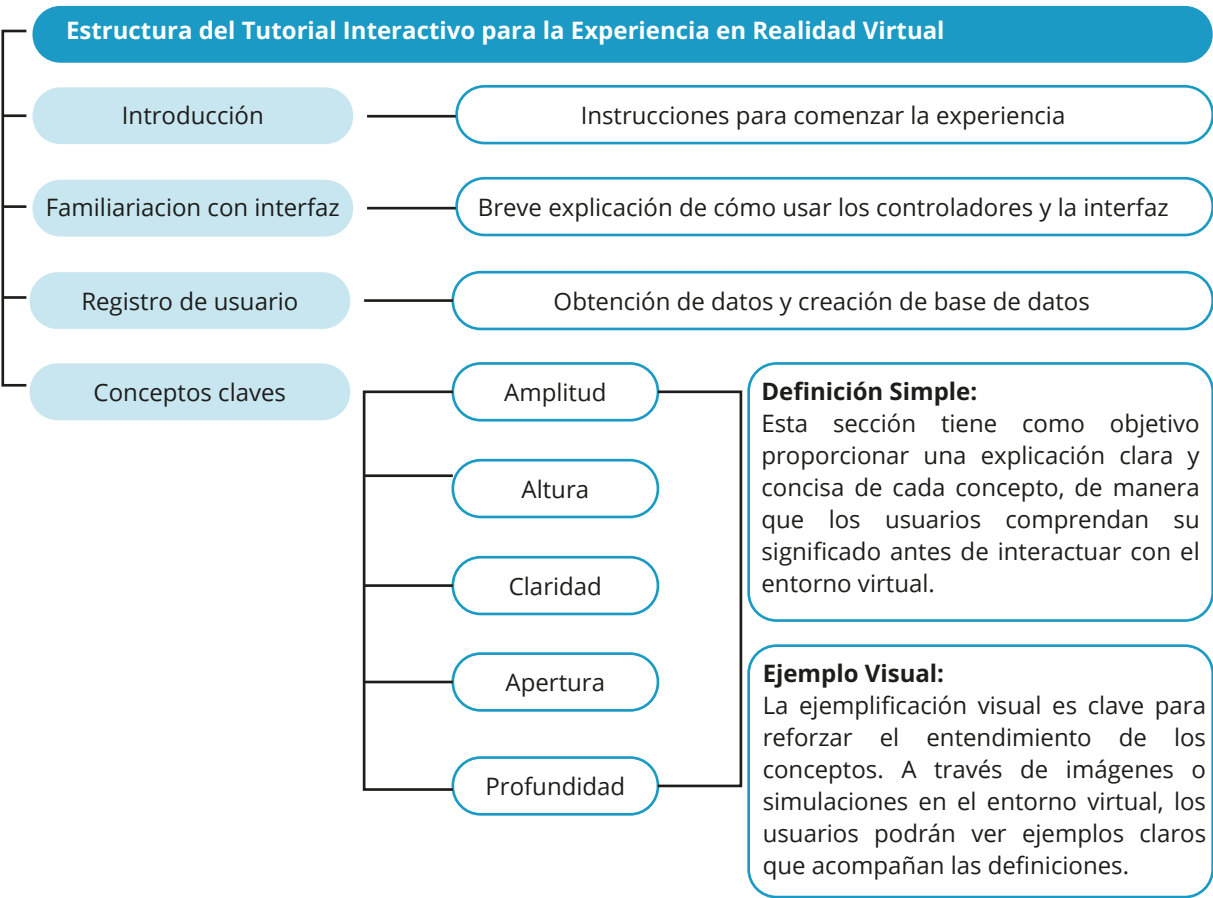
Objetivo del Tutorial:

Explicar brevemente a los participantes que van a aprender sobre ciertos conceptos relacionados con la percepción espacial y emocional en entornos de realidad virtual.

Objetivos esperados:

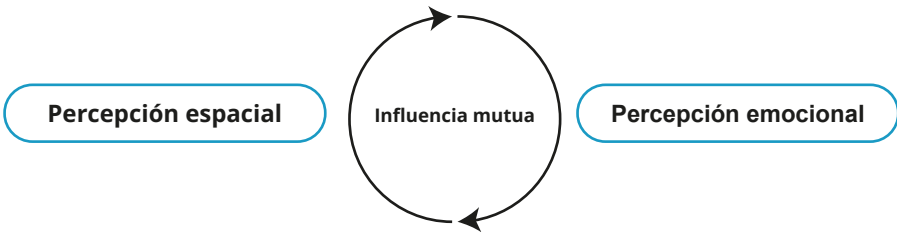
Mayor Comprensión: Los participantes tendrán una mejor comprensión de los conceptos clave antes de comenzar la encuesta, lo que debería mejorar la precisión y la validez de las respuestas.

Familiarización con el Entorno Virtual: Al estar más familiarizados con el entorno, los usuarios pueden enfocarse mejor en las tareas o preguntas que se les presentan, en lugar de preocuparse por cómo interactuar con el entorno. Esto conduce a un proceso de respuesta más ágil y sin interrupciones.

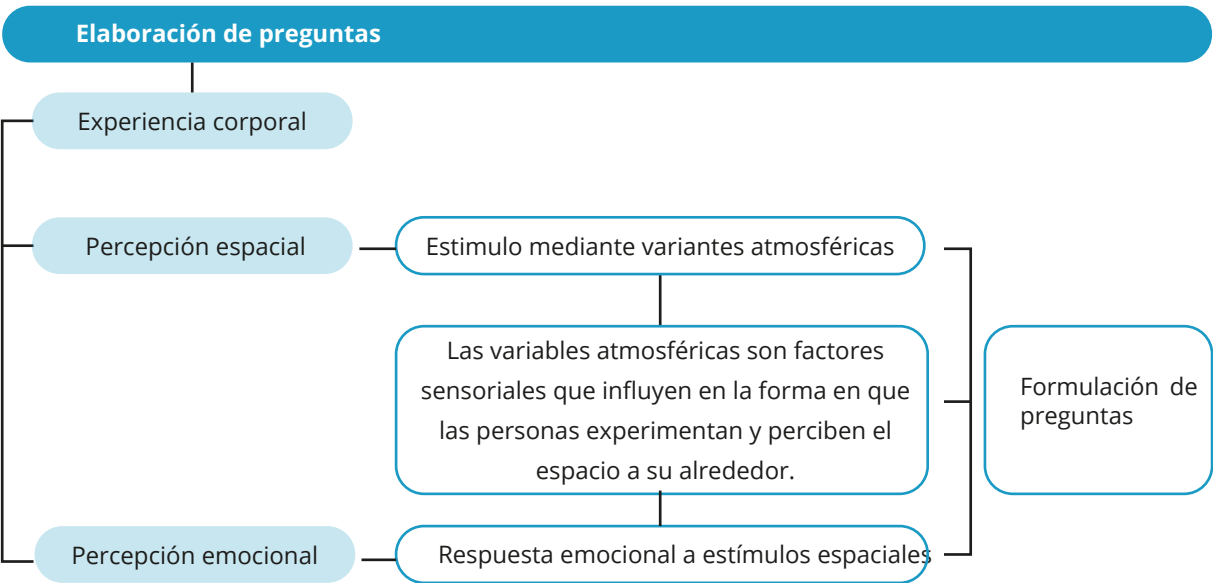


Elaboración de encuesta y conceptos claves

La percepción espacial y la percepción emocional están intrínsecamente conectadas y a menudo se influyen mutuamente, por lo que no es correcto afirmar que una precede a la otra de manera universal. Según Merleau-Ponty, la percepción no es simplemente una cuestión de recibir estímulos externos pasivamente, sino que es un proceso activo en el que el sujeto está en constante relación con el mundo que lo rodea. La espacialidad del cuerpo y la forma en que nos situamos en el espacio influyen profundamente en cómo experimentamos nuestras emociones.



No obstante, para los propósitos de este trabajo, se utilizará la percepción espacial como base fundamental. La experiencia del espacio —mediante características como la altura, la amplitud, la profundidad, la claridad y la fluidez— actuará como el punto de partida para analizar cómo estas cualidades espaciales provocan respuestas emocionales en los sujetos. Es decir, partimos de la percepción espacial como un marco estructu-
rante que facilita la aparición de la percepción emocional.



Elaboración de encuesta y conceptos claves



Amplitud: Se refiere a la extensión o el tamaño de un espacio en términos de su percepción visual y física. Se asocia con la sensación de ausencia de obstáculos visuales o físicos, permitiendo la libre circulación y una vista despejada. Un espacio amplio se caracteriza por sus grandes dimensiones horizontales y su capacidad para cubrirse con la vista sin interrupciones.

Altura: Es la medida de qué tan alto o elevado es algo desde la base hasta la parte superior. Se refiere a la distancia vertical que tiene un objeto o espacio, y se utiliza para describir la elevación o el nivel de algo en comparación con su entorno.



Apertura: Es un espacio abierto o un hueco en una estructura que permite el paso de luz, aire o personas. Las aperturas conectan espacios interiores y exteriores, y ayudan a crear una sensación de continuidad en el diseño de un lugar.

Claridad: Es cuando un espacio está bien iluminado y se puede ver todo claramente. Es la capacidad de distinguir fácilmente los objetos y detalles en un lugar, lo que hace que todo sea visible y fácil de entender.



Profundidad: La percepción y medida de la distancia que existe entre el punto de observación y el fondo de un espacio, o entre elementos ubicados en distintos planos dentro de una composición arquitectónica.

Definición de conceptos claves y fuentes

Amplitud (Arquitectura): Se refiere a la extensión o el tamaño de un espacio en términos de su percepción visual y física. En arquitectura, la amplitud se asocia con la sensación la ausencia de obstáculos visuales o físicos, permitiendo la libre circulación y una vista despejada. Un espacio amplio se caracteriza por sus grandes dimensiones horizontales y su capacidad para cubrirse con la vista sin interrupciones.	Extensión de una superficie o de un espacio, particularmente si es despejado y puede cubrirse con la vista (Diccionario del español de Mexico)
	Tamaño, extensión física; anchura, amplitud; especie. gran tamaño, volumen o volumen (Diccionario Oxford de inglés)
	Acción de ampliar los límites de algo, de agrandar, de aumentar la extensión de algo (Larousse)
Altura: Es la medida de qué tan alto o elevado es algo desde la base hasta la parte superior. Se refiere a la distancia vertical que tiene un objeto o espacio, y se utiliza para describir la elevación o el nivel de algo en comparación con su entorno.	Distancia vertical de un cuerpo a la superficie de la tierra o a cualquier otra superficie tomada como referencia. (La rae)
	Cualidad de lo alto, elevado, de gran dimensión (Larousse)
	La cualidad de ser comparativamente alto; altitud o elevación grande o considerable. (Diccionario Oxford de inglés)
Claridad: Es cuando un espacio está bien iluminado y se puede ver todo claramente. Es la capacidad de distinguir fácilmente los objetos y detalles en un lugar, lo que hace que todo sea visible y fácil de entender.	Cualidad de lo claro, luminoso, límpido, transparente, etc. (La rousse)
	Efecto que causa la luz iluminando un espacio, de modo que se distinga lo que hay en él. (La rae)
	Efecto que produce la luz y que permite ver bien las cosas (Diccionario del español de Mexico)

Apertura: Es un espacio abierto o un hueco en una estructura que permite el paso de luz, aire o personas. Las aperturas conectan espacios interiores y exteriores, y ayudan a crear una sensación de continuidad en el diseño de un lugar.	Espacio vacío que permite la entrada a algún lugar, la comunicación entre el exterior y el interior; salida, acceso (Larousse)
	Una abertura, un espacio abierto entre porciones de materia sólida; un hueco, hendidura, abismo o agujero (Larousse)
	Estas aberturas permiten la entrada de luz y amplían el espacio hacia áreas adyacentes, diluyendo los límites y articulando las aristas. Facilitan la vinculación con otros espacios contiguos, generando una sensación de continuidad. (Arquitectura: Forma, Espacio y Orden" de Francis D.K. Ching)
Profundidad: La percepción y medida de la distancia que existe entre el punto de observación y el fondo de un espacio, o entre elementos ubicados en distintos planos dentro de una composición arquitectónica.	Distancia que hay entre la superficie de algo y su fondo, o entre su parte delantera y la de atrás. (Diccionario del español de Mexico)
	Extendido a lo largo, o que tiene gran fondo. (La rae)
	Distancia, dimensión del fondo a la superficie, del fondo al orificio (Larousse)

Elaboración propia

Elaboración de cuestionario

El cuestionario está diseñado para medir la percepción espacial y emocional de los usuarios en un entorno de realidad virtual, evaluando atributos como la amplitud, altura y profundidad del espacio. Después de cada pregunta sobre percepción espacial, se pregunta cómo esas características afectan la comodidad emocional del usuario, estableciendo una relación entre la experiencia física y la respuesta emocional.

El cuestionario utiliza una escala tipo Likert de cinco niveles, que van desde valoraciones muy negativas hasta muy positivas. El objetivo es capturar de manera gradual y precisa cómo los usuarios perciben el espacio y cómo esa percepción influye en sus emociones dentro del entorno virtual.

¿Como percibes la amplitud del espacio en el entorno virtual?

Muy angosto	Angosto	Neutral	Espacioso	Muy espacioso
-------------	---------	---------	-----------	---------------

¿Esta percepción de amplitud te hace sentir?

Muy incomodo	Incomodo	Neutral	Cómodo	Muy cómodo
--------------	----------	---------	--------	------------

¿Como percibes la altura del espacio en el entorno virtual?

Muy bajo	Bajo	Neutral	Alto	Muy alto
----------	------	---------	------	----------

¿Esta percepción de altura te hace sentir?

Muy inseguro	Inseguro	Neutral	Seguro	Muy seguro
--------------	----------	---------	--------	------------

¿Como percibes la profundidad del espacio en el entorno virtual?

Poco profundo	Moderadamente poco profundo	Neutral	Moderadamente profundo	Muy profundo
---------------	-----------------------------	---------	------------------------	--------------

¿Esta percepción de profundidad te hace sentir?

Muy estresado	Estresado	Neutral	Relajado	Muy relajado
---------------	-----------	---------	----------	--------------

¿Como percibes la claridad del espacio en el entorno virtual?

Muy confuso	Confuso	Neutral	Claro	Muy claro
-------------	---------	---------	-------	-----------

¿Esta percepción de claridad te hace sentir?

Muy desconectado	Desconectado	Neutral	Conectado	Muy conectado
------------------	--------------	---------	-----------	---------------

¿Como percibes la apertura del espacio en el entorno virtual?

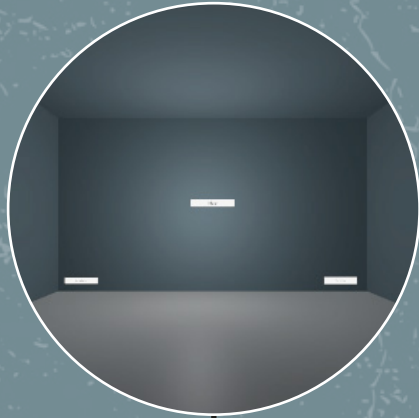
Muy cerrado	Cerrado	Neutral	Abierto	Muy abierto
-------------	---------	---------	---------	-------------

¿Esta percepción de apertura te hace sentir?

Muy atrapado	Atrapado	Neutral	Libre	Muy libre
--------------	----------	---------	-------	-----------

Orden cronológico de experiencia

La Fase 1 está diseñada para introducir al usuario en el entorno virtual, guiándolo progresivamente a través de una serie de pasos que garantizan una comprensión adecuada de los conceptos y herramientas antes de la interacción con las variables. Desde la orientación inicial hasta la asignación de un ID único, cada etapa busca establecer una base sólida para analizar cómo las variables sensoriales afectan la percepción emocional y espacial del usuario. Este enfoque asegura que la experiencia sea tanto intuitiva como analítica, facilitando la recolección de datos precisos.



2. Uso de controles

Instrucciones rápidas sobre el manejo de los mandos de realidad virtual.

FASE 1

1. Sala de inicio

Un espacio inicial diseñado para orientar al usuario antes de avanzar en la experiencia.

3. Información sobre cuestionario

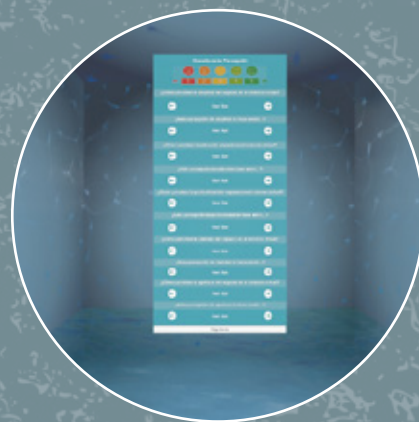
Se explica cómo responder el cuestionario y qué aspectos evalúa.





5. Registro

Asignación de un ID único para organizar datos y compararlos entre iteraciones.



6. Experiencia

Interacción directa con variables como luz, color y escala para explorar sus efectos.

4. Conceptos claves

Visualizaciones que introducen los términos esenciales, como apertura y profundidad.

Registro de id designada

1 ▼

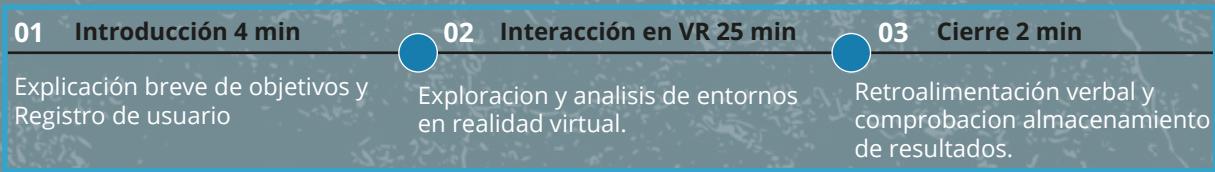
GUARDAR

Experiencia fase 1 Beta

Objetivo

Validar la funcionalidad de la interfaz, la efectividad de las variables sensoriales y el registro de datos en tiempo real. Asimismo, identificar ajustes necesarios en la configuración técnica y la experiencia del usuario. El cuestionario utiliza una escala tipo Likert de cinco niveles, que van desde valoraciones muy negativas hasta muy positivas. El objetivo es capturar de manera gradual y precisa cómo los usuarios perciben el espacio y cómo esa percepción influye en sus emociones dentro del entorno virtual.

Estructura de la experiencia



Espacio delimitado 1x1 m

Categoría	Detalle
Edad promedio	19-25 años
Duración de experiencia	30-40 min
Numero total de personas	5
Lugar de experiencia	Sala de arquitectura 202D
Cantidad de dispositivos	De 1 a 2 en uso simultaneo
Cantidad de escenarios	12
Asistencia tecnica	1 moderador

Equipamiento Utilizado



Gafas VR



Computadora

Resultados y ajustes

Durante estas sesiones, los participantes dictaban sus respuestas, que eran registradas manualmente. Este En las primeras pruebas, se realizaron test con las gafas de realidad virtual conectadas a un ordenador.

método permitió identificar problemas en la interfaz de usuario, aunque resultó ser lento, poco fluido y limitado, ya que dependía de que las gafas estuvieran conectadas al equipo. Además, esta modalidad impedía que múltiples personas pudieran interactuar simultáneamente.



Experiencia fase 1

Objetivo

La Fase 1 se centra en ofrecer una experiencia exploratoria donde los participantes tienen la oportunidad de interactuar con las variables sensoriales de forma aislada. Este enfoque busca que el usuario reconozca y comprenda cómo elementos como luz, color, materialidad y forma afectan la percepción del espacio y generen sensaciones específicas. Más que la recopilación de datos, esta fase prioriza la inmersión y el aprendizaje sensorial de los participantes

Estructura de la experiencia

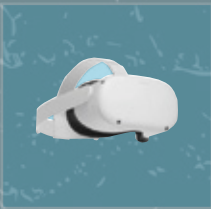
01	Introducción 4 min	02	Interacción en VR 15 min	03	Cierre 2 min
	Explicación breve de objetivos y Registro de usuario		Exploracion y analisis de entornos en realidad virtual.		Retroalimentación verbal y comprobacion almacenamiento de resultados.



Espacio delimitado 1x1 m

Categoría	Detalle
Edad promedio	19-25 años
Duracion de experiencia	20-25 min
Numero total de personas	35
Lugar de experiencia	Sala de arquitectura 202D
Cantidad de dispositivos	De 1 a 2 en uso simultaneo
Cantidad de escenarios	44
Asistencia tecnica	1 Moderador

Equipamiento Utilizado



Gafas VR



Computadora

Elaboración propia

Resultados y ajustes

En las pruebas anteriores se identificaron problemas al registrar las respuestas en tiempo real y al guardar los datos, lo que incluía errores de calibración. Sin embargo, estos inconvenientes fueron solucionados, permitiendo que varios dispositivos funcionaran simultáneamente. Como resultado, la duración de la experiencia se redujo de 30 minutos a un rango de 20 a 25 minutos, logrando una mayor fluidez y asegurando que las respuestas quedaran registradas directamente en los dispositivos.



Mejoras:

Aspecto	Solucion implementada
Registro de respuestas en tiempo real	Se corrigió el código para el guardado inmediato de respuestas.
Duración de la experiencia	La fase 1 se dividió en 3 partes individuales.
Optimización de la duración de la batería del visor	Se implementaron baterías portátiles.
Posibilidad de utilizar más de un visor al mismo	Instalación correcta de la aplicación en múltiples gafas.
Visibilidad del cuestionario	Se ajustó el color y la interacción de los botones.

Respuestas

1

Respuesta negativa

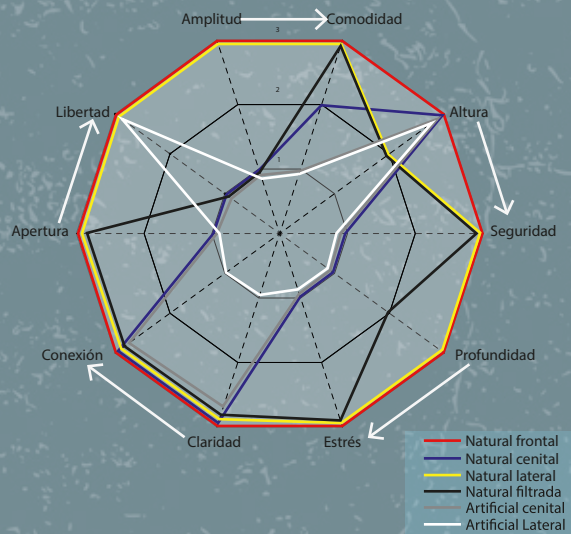
2

Neutral

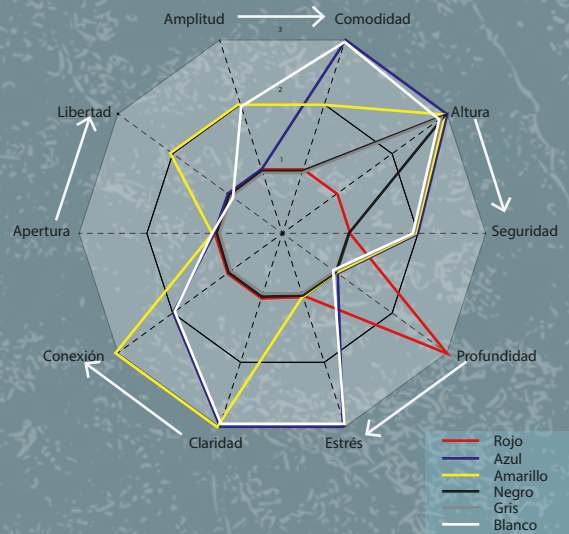
3

Respuesta positiva

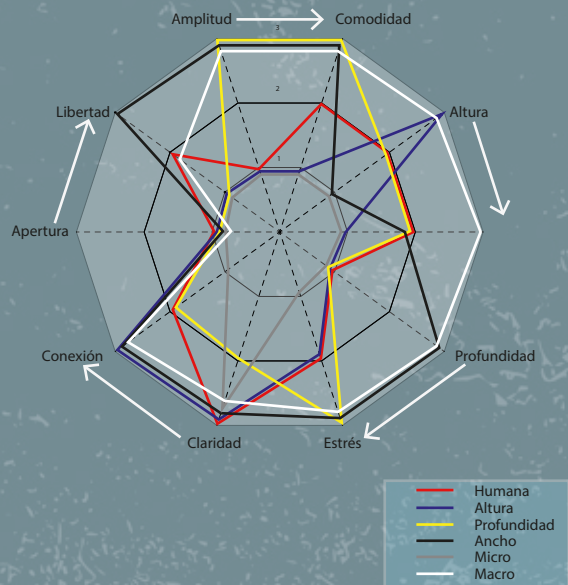
Luz



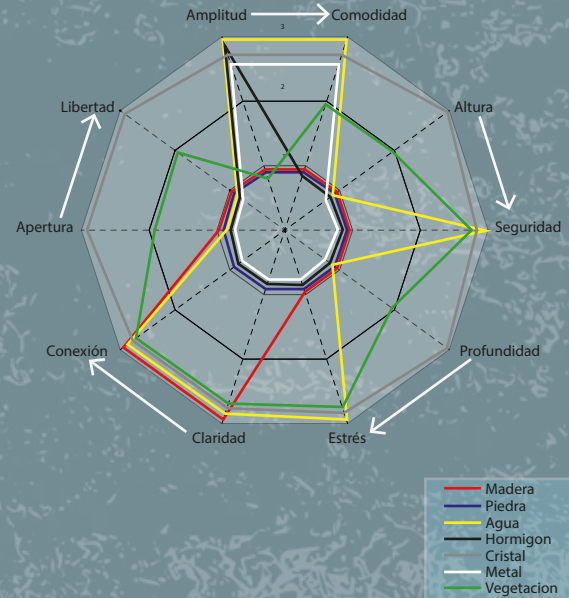
Color



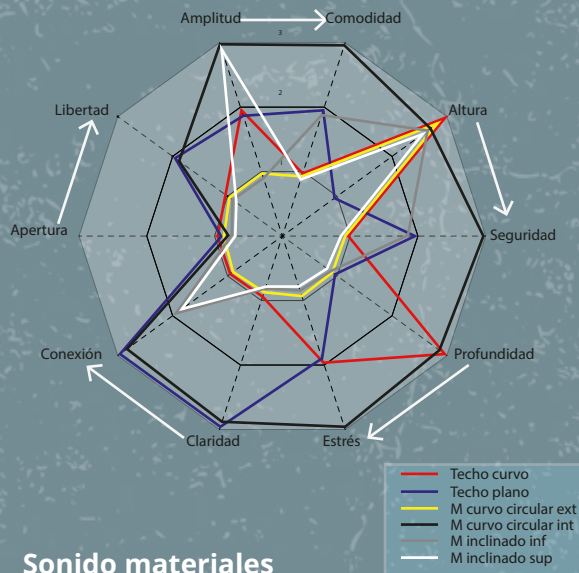
Escala



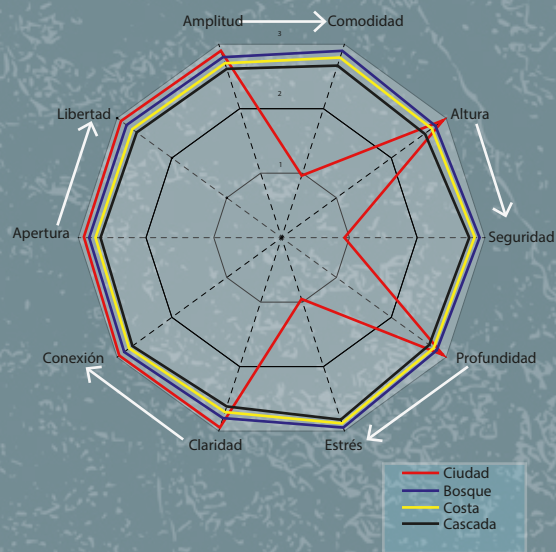
Materiales



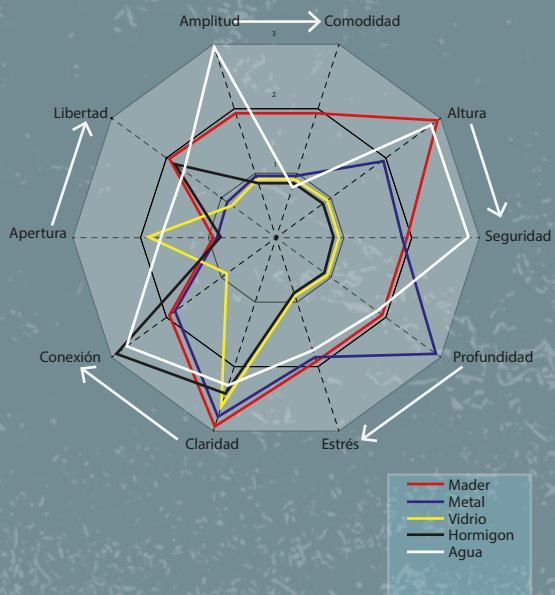
Forma



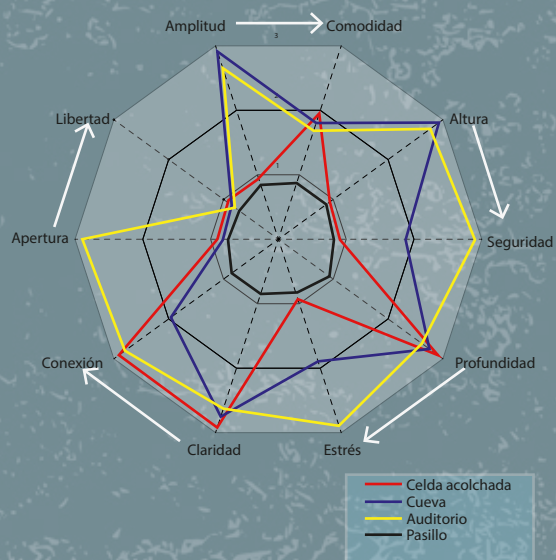
Sonido ambiental



Sonido materiales



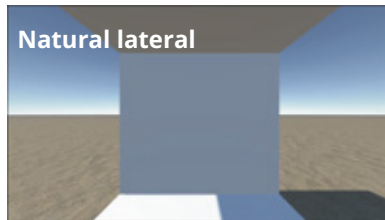
Sonido ambiental



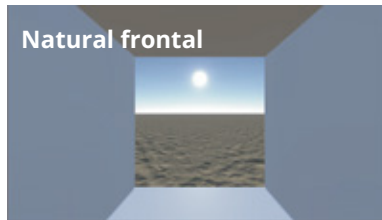
Resultados y conclusiones

Luz

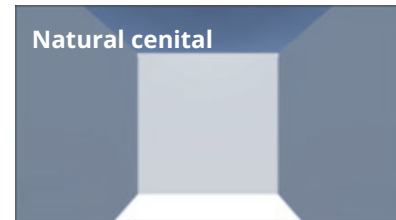
La luz natural fomenta atmósferas claras, abiertas y emocionales, facilitando conexiones positivas con los usuarios. En cambio, la luz artificial refuerza la percepción de atmósferas más restrictivas y tensas, útiles para explorar limitaciones o impactos emocionales en diseños específicos. Estas configuraciones serán clave para guiar el diseño de atmósferas arquitectónicas en las fases posteriores, profundizando en la relación entre la luz, las emociones y la percepción espacial.



Genera sensaciones de claridad (92.3%), apertura (96.2%) y libertad (84.6%), fundamentales para crear atmósferas abiertas y relajantes.



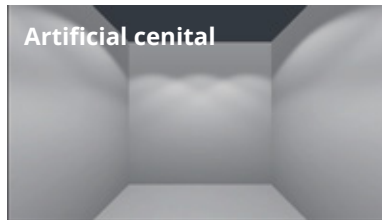
Alta claridad (88.4%) y conexión (80.7%) apoyan atmósferas luminosas, pero la baja profundidad (30.7%) puede limitar la percepción dinámica del espacio.



Genera estrés (46.2%) e inseguridad (46.2%), creando atmósferas tensas o introspectivas.



Claridad moderada (53.8%) y seguridad (76.9%) permiten crear atmósferas contenidas y reflexivas.



Incrementa el estrés (65.38%) y la desconexión (57.7%), generando atmósferas opresivas y cerradas.

Resultados y conclusiones

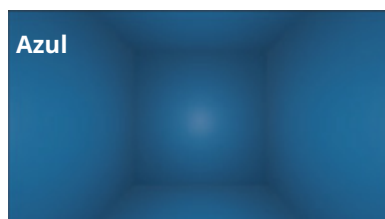
Color

Los colores intensos, como rojo y negro, generan tensión y restricción, ideales para atmósferas conceptuales o dramáticas. En contraste, los colores moderados, como azul y amarillo, promueven equilibrio, relajación y estimulación, adecuados para atmósferas funcionales y emocionalmente positivas. Por último, los colores neutros, como gris y blanco, destacan por su versatilidad, ofreciendo neutralidad y contención, útiles como base para complementar otras variables.



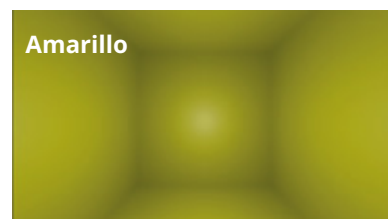
Genera una atmósfera intensa y opresiva: estrés alto (80%) y atrapamiento (84.6%) fueron las respuestas más frecuentes.

A pesar de su claridad (92.3%), las percepciones dominantes de inseguridad y desconexión (84.6%) sugieren que el rojo intensifica la tensión emocional.



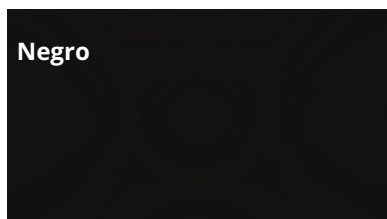
Se percibe como relajante (69.2%) pero distante, con conexión baja (46.2%) y libertad limitada (42.3%).

La percepción dominante de neutralidad en seguridad (50%) y claridad moderada (61.4%) sugiere que genera una atmósfera equilibrada, pero menos envolvente.



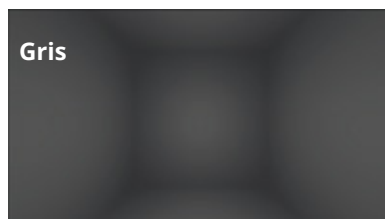
Genera atmósferas estimulantes pero controladas, con estrés bajo (38.4%) y claridad moderada (76.9%).

La percepción dominante de conexión baja (46%) y apertura moderada (65.3%) sugiere que el amarillo puede ser útil para promover energía sin desbordar las emociones.



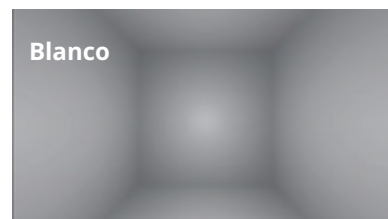
Genera atmósferas densas e introspectivas: estrés (61.5%), confusión (69.2%) y desconexión (69.2%) fueron las respuestas dominantes.

Su apertura baja (84.6%) y atrapamiento (73%) refuerzan la percepción de un espacio cerrado y opresivo.



Se percibe como neutral, con estrés moderado (50%) y claridad baja (61.5%) dominando las respuestas.

La apertura baja (76.9%) y atrapamiento (76.9%) reflejan una percepción contenida y menos dinámica.

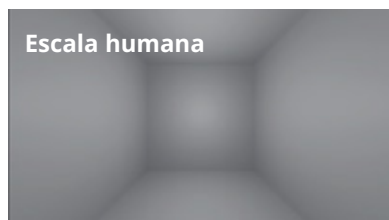


Promueve relajación (57.6%) y claridad (80.7%), pero las percepciones dominantes de neutralidad en seguridad (42.3%) y libertad (65.3%) limitan su impacto en atmósferas completamente abiertas.

Resultados y conclusiones

Escala

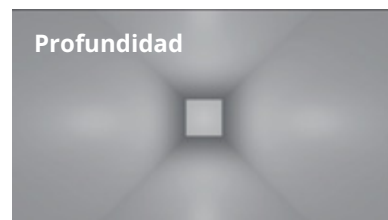
Las escalas amplias, como el ancho y la macroescala, generan atmósferas abiertas y relajantes, ideales para espacios de interacción y contemplación. En contraste, las escalas reducidas, como la microescala, producen tensión y estrés, adecuadas para ambientes experimentales o controlados. Las dimensiones verticales, como la altura y la profundidad, fomentan introspección y apertura, aunque necesitan ajustes para mejorar la sensación de seguridad percibida.



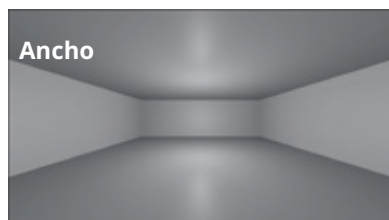
Genera sensaciones de claridad (71.4%) y cierre espacial (78.5%), lo que indica un equilibrio entre percepción positiva y contención. Neutralidad dominante en amplitud, comodidad y seguridad sugiere un espacio moderadamente balanceado.



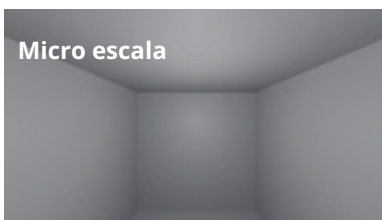
Claridad alta (94.8%) combinada con conexión (58%) refuerza la sensación de espacios abiertos. Sin embargo, la percepción de inseguridad (47%) y atrapamiento (52%) puede limitar su confort.



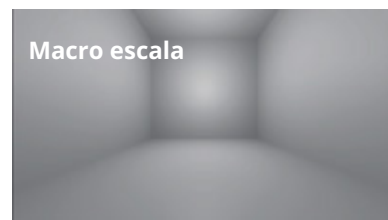
Genera relajación (52%) y neutralidad en comodidad, amplitud y seguridad, sugiriendo un espacio introspectivo. Sin embargo, valores bajos de conexión y apertura (47%) pueden transmitir aislamiento.



Máxima amplitud (100%) y comodidad (100%) refuerzan una atmósfera abierta y expansiva. La libertad (41%) moderada y el cierre espacial (58%) equilibran la sensación de apertura con control.



Estrés alto (75%) y desconexión (43%) sugieren un espacio confinado y agobiante. La seguridad percibida (68%) es relativamente alta, lo que puede mitigar el estrés en ciertos casos.

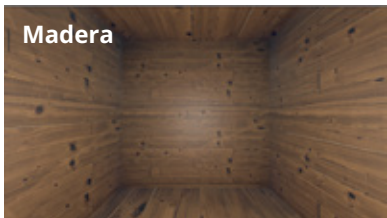


Relajación (50%) y claridad (75%) refuerzan una percepción de apertura y calma. Sin embargo, conexión moderada (50%) y cierre (43%) limitan el impacto emocional positivo.

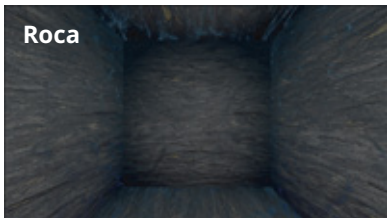
Resultados y conclusiones

Materiales

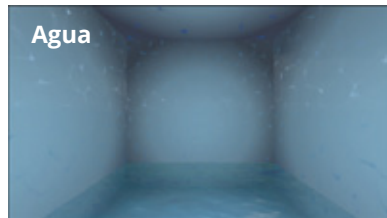
Los materiales naturales, como madera, piedra y pasto, generan conexión y calidez, pero pueden transmitir atrapamiento si no se equilibran con elementos que aporten apertura. Los materiales transparentes, como el cristal, promueven claridad y amplitud, ideales para atmósferas abiertas y contemporáneas. Por otro lado, los materiales sólidos, como hormigón y metal, refuerzan robustez y tensión, útiles para atmósferas conceptuales o industriales, aunque pueden resultar emocionalmente densos sin un adecuado equilibrio.



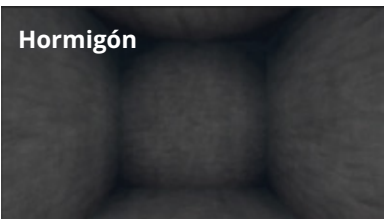
Se percibe como angosta (62%) e insegura (43%), generando una atmósfera de cierre (93%) y atrapamiento (68%). Aunque la claridad es moderada (56%), el estrés (43%) limita su capacidad para generar comodidad.



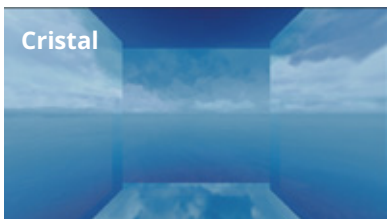
Alta percepción de angostura (75%) e incomodidad (68%) genera una sensación de estrés (56%) y desconexión (56%). La profundidad (62%) y claridad (68%) aportan cierta estructura, pero el atrapamiento (75%) domina la atmósfera.



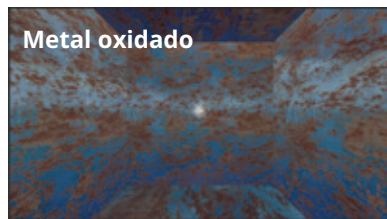
Se percibe espaciosa (50%), cómoda (50%) y relajante (37%), con claridad (68%) y conexión (75%) moderadas. Sin embargo, la apertura (68%) es limitada, y la sensación de atrapamiento (37%) persiste en menor medida.



Alta percepción de angostura (81%) y estrés (62%), con desconexión (50%) y atrapamiento (93%). Aunque la claridad es moderada (68%), la incomodidad (62%) limita su aceptación emocional.



Genera amplitud (75%), comodidad (75%) y relajación (81%), con alta claridad (87%) y conexión (81%). Apertura alta (93%) y libertad (87%) refuerzan una atmósfera transparente y positiva.

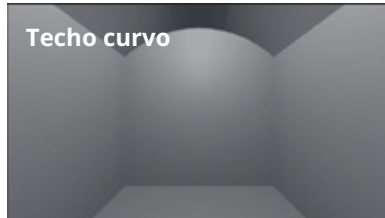


Angosto (81%) e incómodo (75%), con altos niveles de estrés (68%) y atrapamiento (75%). Aunque la claridad es baja (37%), su desconexión (50%) limita el impacto emocional positivo.

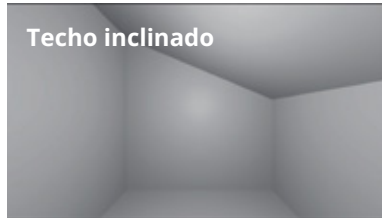
Resultados y conclusiones

Forma

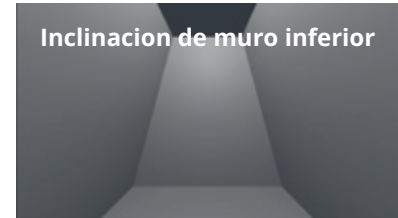
Las formas cerradas, como techos curvos y muros curvos exteriores, generan atrapamiento y estrés, siendo útiles para atmósferas intensas, pero requieren equilibrio para evitar incomodidad. Por otro lado, las formas abiertas, como muros curvos invertidos y techos planos, fomentan claridad y conexión, ideales para espacios funcionales, aunque necesitan ajustes para aumentar la sensación de libertad. Las inclinaciones verticales transmiten tensión y control, adecuadas para contextos conceptuales, pero pueden resultar restrictivas emocionalmente si no se complementan con otros elementos.



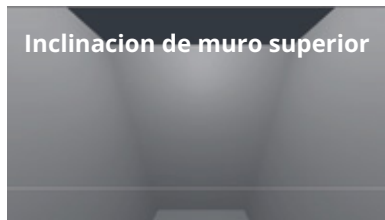
Genera una percepción neutral en amplitud (43%) y seguridad (37%), pero es incómodo (37%) y confuso (56%). La apertura (43%) y libertad (43%) bajas refuerzan una atmósfera cerrada y atrapante.



Más claro (81%) y conectado (43%) que el techo curvo, pero mantiene niveles bajos de amplitud (37%) y profundidad percibida (37%). Neutralidad en varias variables limita la intensidad emocional generada.



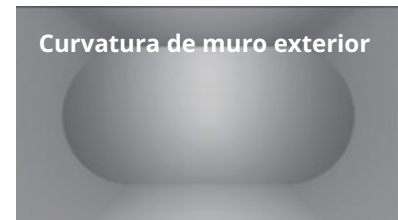
Angosta (81%) y estresante (56%), con confusión perceptiva (43%) y conexión baja (56%). La percepción de apertura (68%) mejora ligeramente la experiencia, pero sigue siendo limitada.



Incómodo (62%) e inseguro (50%), con estrés (50%) y atrapamiento (43%) perceptibles. Aunque la amplitud y claridad son moderadas, las sensaciones negativas dominan.



Altamente angosto (75%) e incómodo (87%), con inseguridad (37%) y estrés alto (81%). La desconexión (68%) y el atrapamiento (75%) refuerzan una atmósfera opresiva.

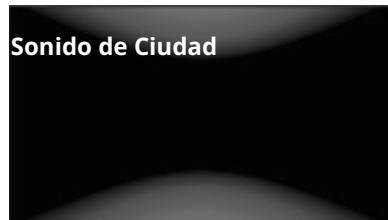


Espacioso (50%) y seguro (62%), con relajación alta (50%) y claridad (62%) percibida. Apertura (43%) y libertad (50%) moderadas limitan su sensación expansiva.

Resultados y conclusiones

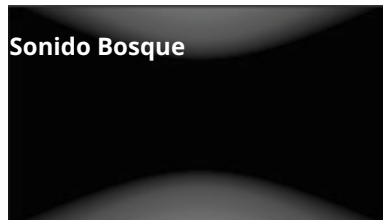
Sonido Ambiental

Los sonidos naturales, como bosque, costa y cascada, generan amplitud, relajación y conexión, siendo ideales para atmósferas tranquilas y abiertas, con el bosque y la costa destacando en transmitir serenidad y libertad. En contraste, el sonido urbano, como el de la ciudad, aunque dinámico y conectado, provoca estrés y baja comodidad, resultando más adecuado para contextos urbanos que buscan recrear ambientes activos.



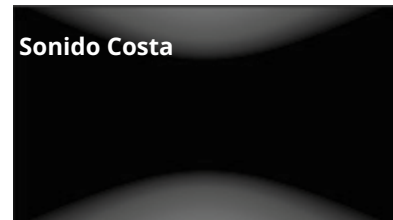
Genera amplitud (70%) y claridad (66%) moderadas, pero la incomodidad (44%) y el estrés (55%) afectan negativamente la experiencia.

La conexión (66%) es destacable, pero la percepción de apertura y libertad se limita a niveles medios (55%).



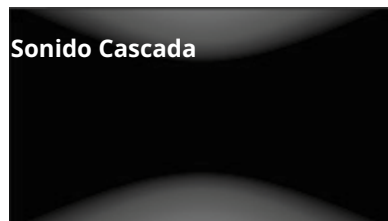
Se percibe como espacioso (88%), cómodo (88%) y relajante (100%), con claridad (88%) y conexión (66%) destacadas.

Alta apertura (66%) y libertad (100%) refuerzan una atmósfera abierta y natural.



Espacioso (88%) y cómodo (77%), con relajación (100%) y claridad (88%) sobresalientes.

La conexión (66%) y apertura (77%) refuerzan una atmósfera amplia y tranquila.



Genera amplitud (50%) y comodidad (62%), pero tiene un efecto relajante (87%) y conecta bien (75%).

Aunque menos abierto (62%) que otros sonidos naturales, mantiene una sensación de libertad (87%).

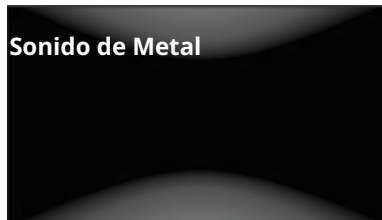
Resultados y conclusiones

Sonido de Materiales

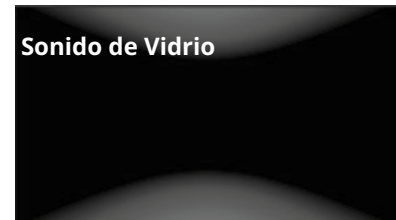
Los sonidos generan distintas percepciones espaciales y emocionales. El sonido de madera ofrece comodidad y claridad, aunque carece de apertura y conexión. El sonido de metal produce incomodidad y estrés con sensaciones de atrapamiento. El sonido de vidrio es angosto, incómodo y refuerza la tensión y fragilidad. Por su parte, el sonido de hormigón brinda conexión limitada y sensación de cerramiento, mientras que el sonido de agua, aunque espacioso y conectado, no genera libertad significativa.



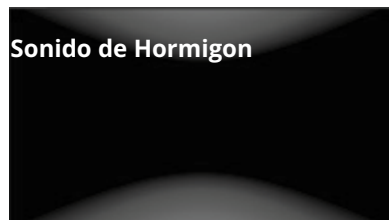
Genera neutralidad general en amplitud (33%), comodidad (66%), y seguridad (55%), pero no destaca en profundidad (44%). Su claridad (71.4%) es notable, pero la apertura (44%) y conexión (44%) son bajas.



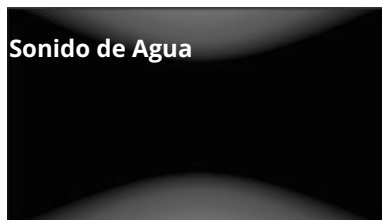
Se percibe angosto (66%) e incómodo (55%), con niveles moderados de profundidad (44%) y estrés (77%). Aunque la claridad (66%) es moderada, las sensaciones de atrapamiento (55%) afectan la experiencia.



Angosto (65%) e incómodo (66%), con baja profundidad percibida (44%) y estrés moderado (55%). La desconexión (55%) y el atrapamiento (77%) refuerzan una atmósfera de tensión o fragilidad.



Amplitud (50%) y comodidad (44%) bajas, con niveles neutrales de seguridad (44%) y claridad (55%). Genera una conexión (38%) limitada y sensación de cerramiento (55%).

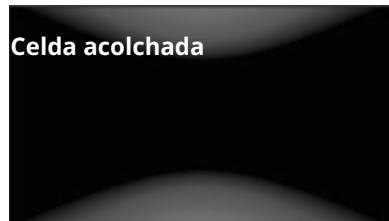


Espacioso (55%) pero incómodo (55%), con niveles neutrales en seguridad (55%) y claridad (66%). Se percibe conectado (55%) pero no genera apertura o libertad significativas.

Resultados y conclusiones

Acustica del espacio

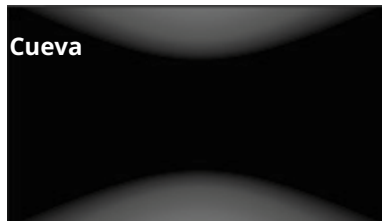
Celda acolchada y pasillo generan sensaciones de restricción y estrés, ideales para estudiar atmósferas de confinamiento y tránsito limitado, mientras que cueva y auditorio destacan por su amplitud y profundidad, permitiendo explorar percepciones de espacios abiertos y su impacto emocional a través de diferencias en claridad y conexión.



Angostura destacada (55%) y baja altura percibida (33%), lo que refuerza una sensación de inseguridad (33%).

Moderada profundidad (33%) pero acompañada de estrés (33%) y baja claridad (55%).

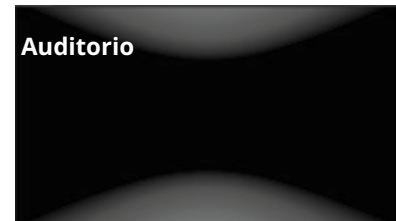
Percibido como cerrado (66%) y atrapado (44%), lo que refuerza un ambiente opresivo.



Espacioso (66%) y con una profundidad moderada (55%), aunque la claridad es baja (44%).

Seguridad y neutralidad percibidas (66%) contribuyen a un ambiente más controlado emocionalmente.

Atrapado (44%) con conexión limitada (44%), lo que sugiere una atmósfera de aislamiento.



Espacioso (66%) y con buena profundidad percibida (55%), reforzando la claridad (55%).

Relajado (44%) y conectado (55%), aunque sigue atrapado (33%) por diseño.

Seguridad (44%) percibida, pero menor apertura (55%) para un espacio amplio.



Angostura destacada (66%) con baja claridad (55%) y conexión limitada (55%).

Inseguridad percibida (55%) y atrapamiento (55%) refuerzan una sensación de tránsito restringido.

Estrés moderado (55%) y profundidad baja (44%) limitan el confort.

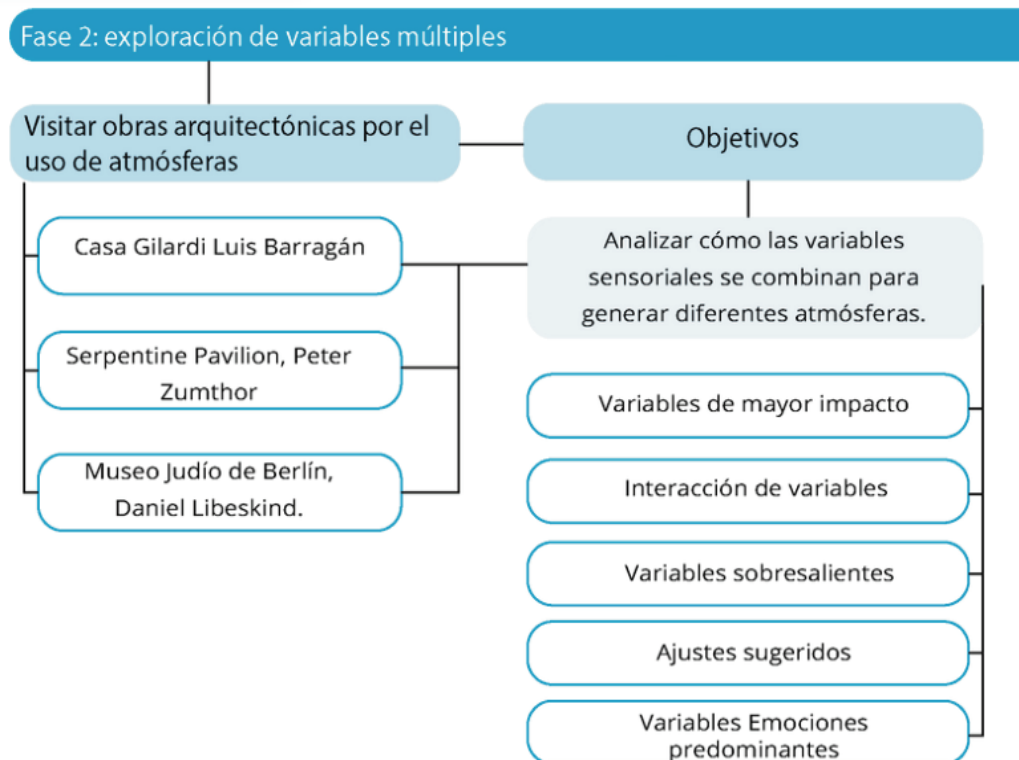
FASE 2

Exploración de variables atmosféricas
múltiples

Fase 2

La Fase 2 se presenta como una exploración avanzada dentro del proyecto, donde se busca analizar cómo las variables sensoriales actúan de manera conjunta para generar atmósferas complejas en entornos arquitectónicos virtuales. A diferencia de la Fase 1, que evalúa cada variable de forma individual, esta fase profundiza en las interacciones dinámicas entre luz, color, materialidad y escala, permitiendo observar cómo estas se complementan, contrastan o incluso generan tensiones perceptuales.

El usuario tiene la oportunidad de recorrer y experimentar fragmentos de espacios arquitectónicos seleccionados, con transiciones que revelan cómo se transforman las atmósferas. Este enfoque no solo permite identificar patrones de predominancia y equilibrio, sino que también enfatiza cómo estas combinaciones sensoriales afectan la percepción emocional y espacial. Así, la Fase 1.5 no solo amplía el entendimiento de las atmósferas arquitectónicas, sino que también sienta las bases para futuros diseños centrados en el usuario y sus emociones.



Obras seleccionadas Casa Gilardi Luis Barragán, Luis Barragán.

La Casa Gilardi de Luis Barragán es un ejemplo clave de cómo la luz, el color y los materiales interactúan para transformar la percepción espacial. Las superficies lisas y los materiales reflectantes, como el agua y los suelos pulidos, amplifican la luz natural, creando reflejos que aumentan la sensación de amplitud y continuidad. A través de estos elementos, Barragán genera un espacio dinámico que juega con la profundidad y los límites visuales, destacando por su uso innovador de las variables atmosféricas.



Variables atmosféricas predominantes

Luz: El uso de la luz como elemento de diseño es central en esta casa, lo que te permitirá explorar cómo la luz afecta la percepción del espacio y las emociones.

Color: El color es uno de los elementos más dominantes en la Casa Gilardi. Los muros pintados en tonos intensos de amarillo, azul y rosa crean ambientes que estimulan diferentes respuestas emocionales y sensoriales.

Materiales: Estos predominan por ser lisos y planos, con acabados sólidos que contrastan con los colores vibrantes y la luz natural. Además, el uso de materiales reflectantes, como el agua y los suelos pulidos, potencia la interacción de la luz y el color, creando reflejos que amplían visualmente el espacio y difuminan los límites entre áreas.

Sonido: El agua en la piscina también introduce una variable sonora, que aunque es sutil, interactúa con la acústica del espacio, afectando la forma en que el usuario percibe la amplitud y la proximidad de las superficies circundantes.

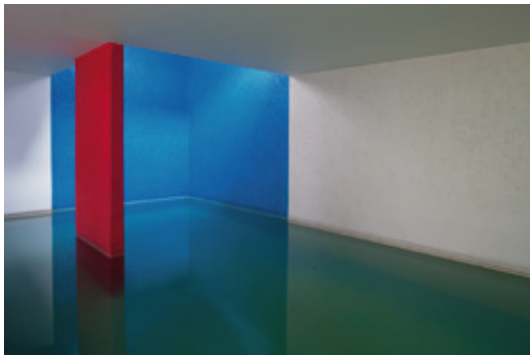
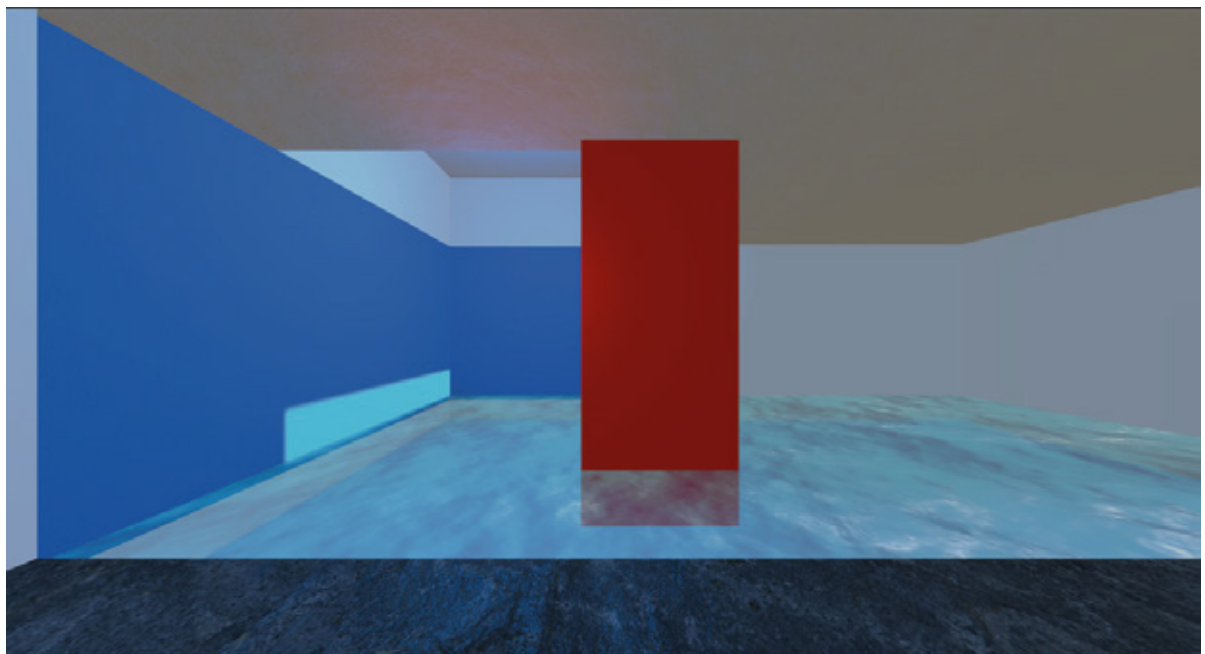
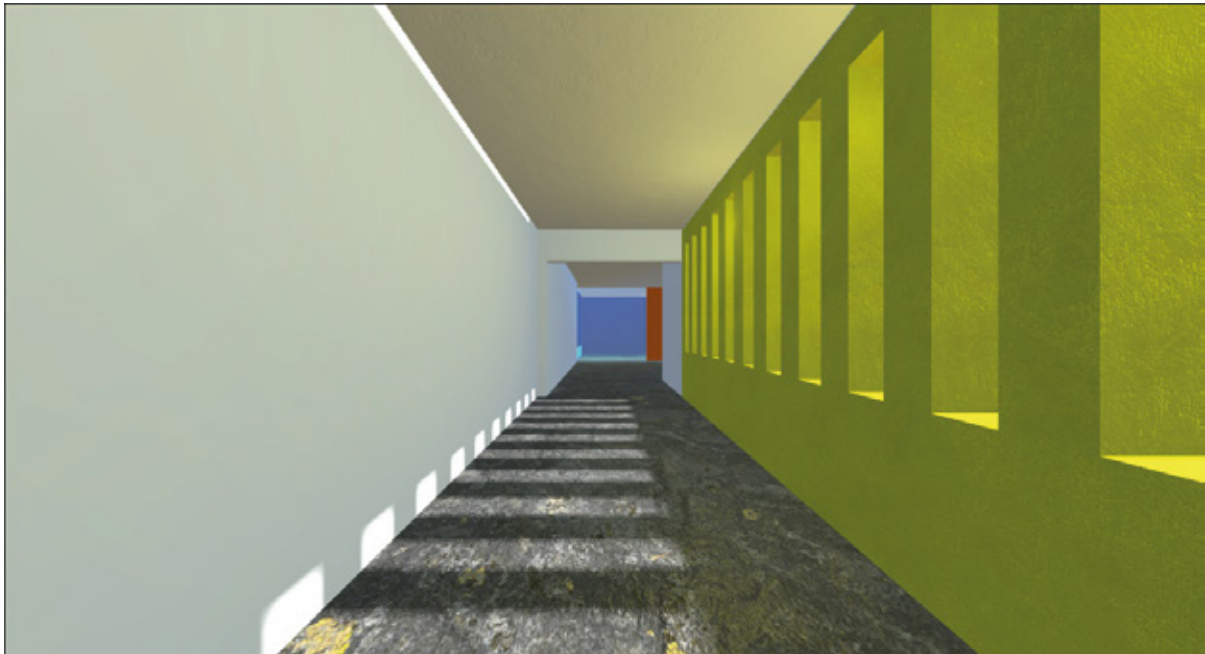


Figura 13. Piscina interior en la Casa Gilardi, obra del arquitecto Luis Barragán. El uso del color, la luz y el agua genera una atmósfera sensorial única. (Imagen tomada de ArchDaily, 2019).

Recreación en realidad virtual



Obras seleccionadas Museo Judío de Berlín, Daniel Libeskind.

El Shalekhet (Hojas Caídas) es una instalación ubicada en el "Eje del Holocausto" dentro del Museo Judío de Berlín, creada por el artista Menashe Kadishman y diseñada arquitectónicamente por Daniel Libeskind. Este espacio se caracteriza por su uso deliberado de variables atmosféricas como la luz, el sonido, los materiales y la forma.



Variables atmosféricas predominantes

Luz: La iluminación es mínima, con una luz tenue que entra a través de una abertura en la parte superior, generando contrastes entre la oscuridad del espacio y los puntos de luz que se reflejan en el piso lleno de placas metálicas.

Materiales: Las hojas caídas están hechas de metal oxidado y cubren el suelo. Este material genera una interacción sonora cuando los visitantes caminan sobre él, lo que refuerza la sensación de incomodidad y disonancia dentro del espacio.

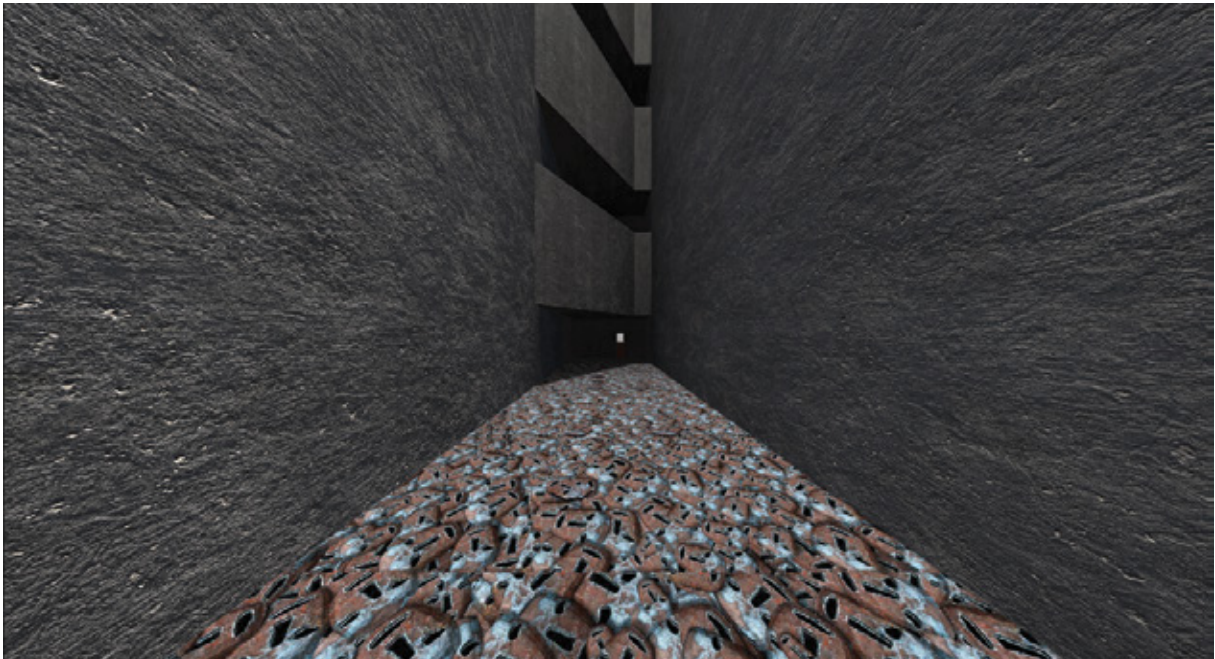
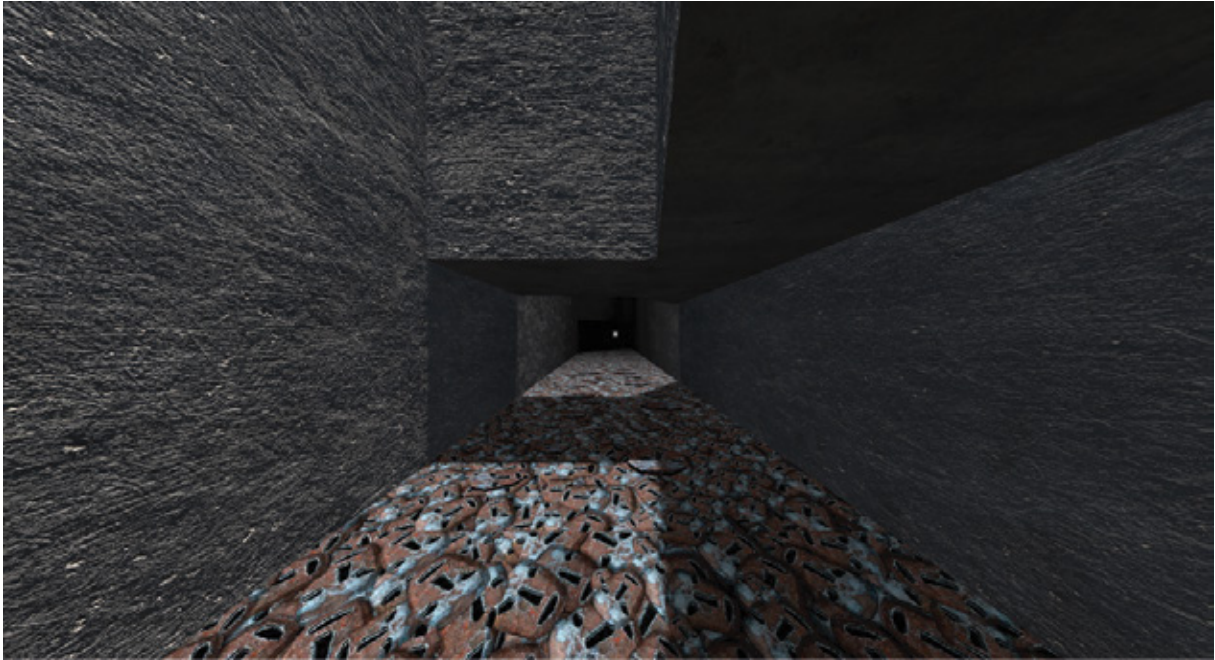
Sonido: Al caminar sobre las placas de metal, los visitantes generan un sonido que resuena de manera fuerte en el espacio vacío. Este sonido, que puede parecer caótico o angustiante, contrasta con el silencio del lugar y genera una sensación de desconcierto.

Forma: El espacio donde se encuentra el Shalekhet tiene paredes inclinadas y un techo que reduce la entrada de luz. La geometría irregular del espacio genera una sensación de compresión y opresión.



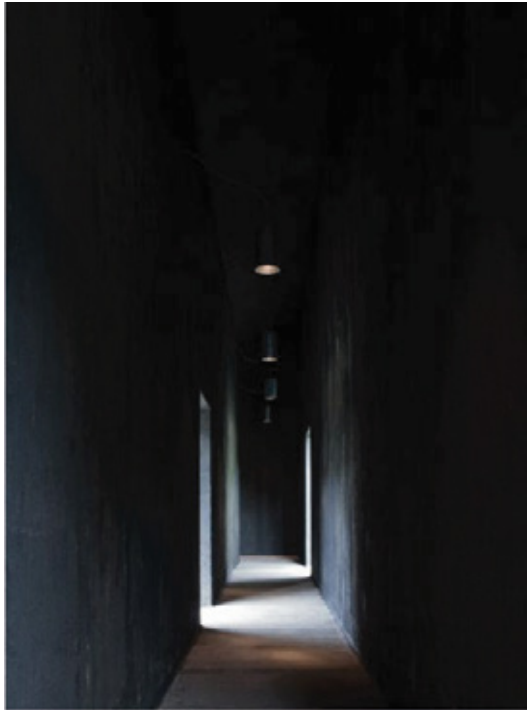
Figura 14. Instalación Shalekhet (Hojas Caídas) de Menashe Kadishman en el eje del Holocausto del Museo Judío de Berlín. (Imagen tomada de Vive Berlin Tours, s.f.).

Recreación en realidad virtual



Obras seleccionadas: Serpentine Pavilion, Peter Zumthor

El Serpentine Pavilion, diseñado por Peter Zumthor en 2011, es un espacio temporal que destaca por su enfoque en la creación de una atmósfera íntima y de contemplación. Zumthor utiliza variables atmosféricas como la luz, la naturaleza, los materiales y la forma para guiar la percepción del espacio, invitando a los visitantes a interactuar con los elementos naturales y arquitectónicos de manera pausada y reflexiva.



Variables atmosféricas predominantes

Luz: La luz natural es uno de los elementos más importantes del pabellón. La estructura oscura y cerrada del exterior genera un contraste dramático con el jardín interior, donde la luz entra de manera directa. Este contraste entre oscuridad y luz crea una transición marcada entre el exterior cerrado y el interior abierto.

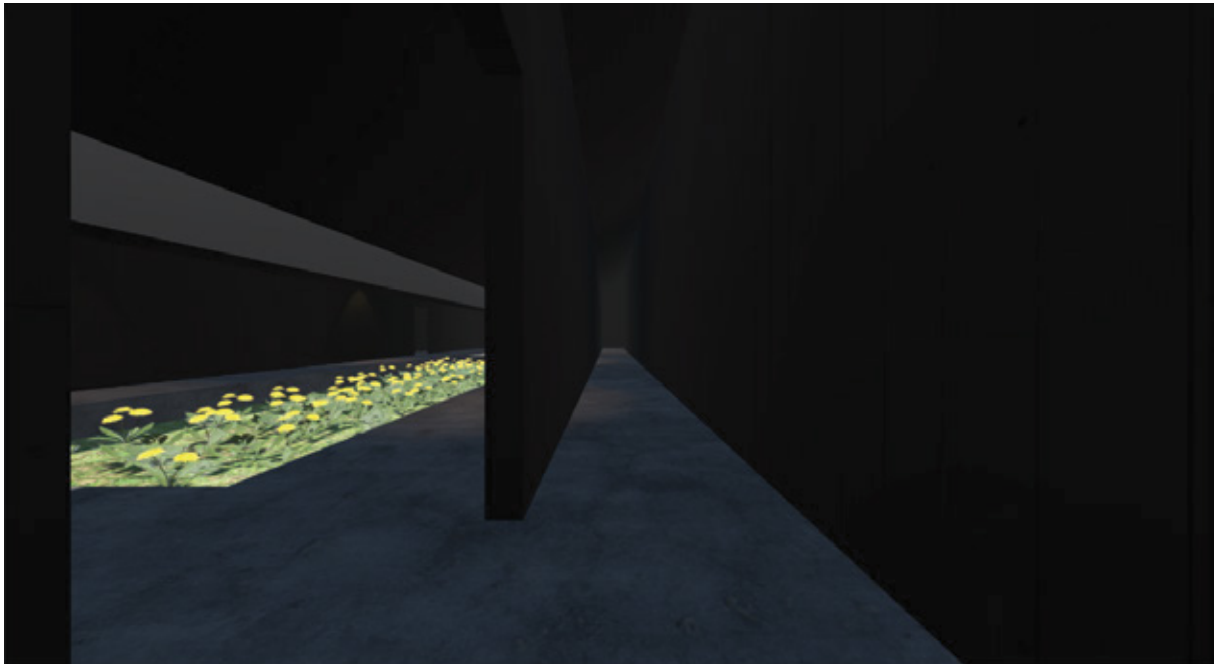
Naturaleza (Jardín interior): El pabellón rodea un jardín central. Las plantas y la vegetación ofrecen una conexión directa con la naturaleza, proporcionando un ambiente de calma y serenidad dentro del espacio arquitectónico.

Materiales: El exterior del pabellón está cubierto de materiales oscuros, lisos y sólidos, mientras que el interior del jardín tiene superficies más naturales y suaves. Esta diferencia en texturas crea una experiencia táctil diferenciada entre los espacios.



Figura 12. Vista interior del Serpentine Gallery Pavilion 2011, diseñado por Peter Zumthor. (Imagen tomada de ArchDaily, 2011).

Recreación en realidad virtual



Preguntas

Las preguntas de la Fase 2 profundizan en las variables sensoriales al analizar cómo interactúan en conjunto para crear atmósferas complejas. A diferencia de la Fase 1, que se centra en cada variable por separado, esta etapa permite identificar patrones de predominancia, complementariedad o disonancia, aportando datos clave para el diseño arquitectónico centrado en el usuario.

- 1) ¿Qué variable (luz, color, sonido, etc.) Consideras que tuvo un mayor impacto en tu percepción general del espacio?

Objetivo: Identificar la variable que destaca más en el diseño del espacio.

- 2) ¿Cómo interactúan las variables atmosféricas entre sí en este espacio (luz, color, sonido, etc.)? ¿Te parecen armoniosas o disonantes?

Objetivo: Evaluar cómo las variables trabajan juntas en el espacio, si se complementan o generan conflictos.

- 3) Consideras que las diferentes variables atmosféricas se complementan adecuadamente? ¿Alguna variable sobresale más que las demás?

Objetivo: Evaluar cómo las variables trabajan juntas en el espacio, si se complementan o generan conflictos.

- 4) Crees que hay alguna variable que interfiere con las demás o que debería estar más presente, porque?

Objetivo: Evaluar si hay variables que desentonan o faltan para lograr una atmósfera más balanceada.

- 5) ¿Qué emoción predomina en este espacio, considerando la interacción de todos los estímulos sensoriales?

Objetivo: Relacionar la experiencia sensorial del espacio con una emoción predominante

Diseño de cuestionario

El usuario registra su id y luego responde las preguntas de manera virtual con las gafas



CUESTIONARIO

Selecciona tu id

Option A

¿Qué variable (luz, color, sonido, etc.) consideras que tuvo un mayor impacto en tu percepción general del espacio?

Enter text...

¿Cómo interactúan las variables atmosféricas entre sí en este espacio (luz, color, sonido, etc.)? ¿Te parecen armoniosas o disonantes?

Enter text...

Consideras que las diferentes variables atmosféricas se complementan adecuadamente? ¿Alguna variable sobresale más que las demás?

Enter text...

¿Crees que hay alguna variable que interfiere con las demás o que debería estar más presente?

Enter text...

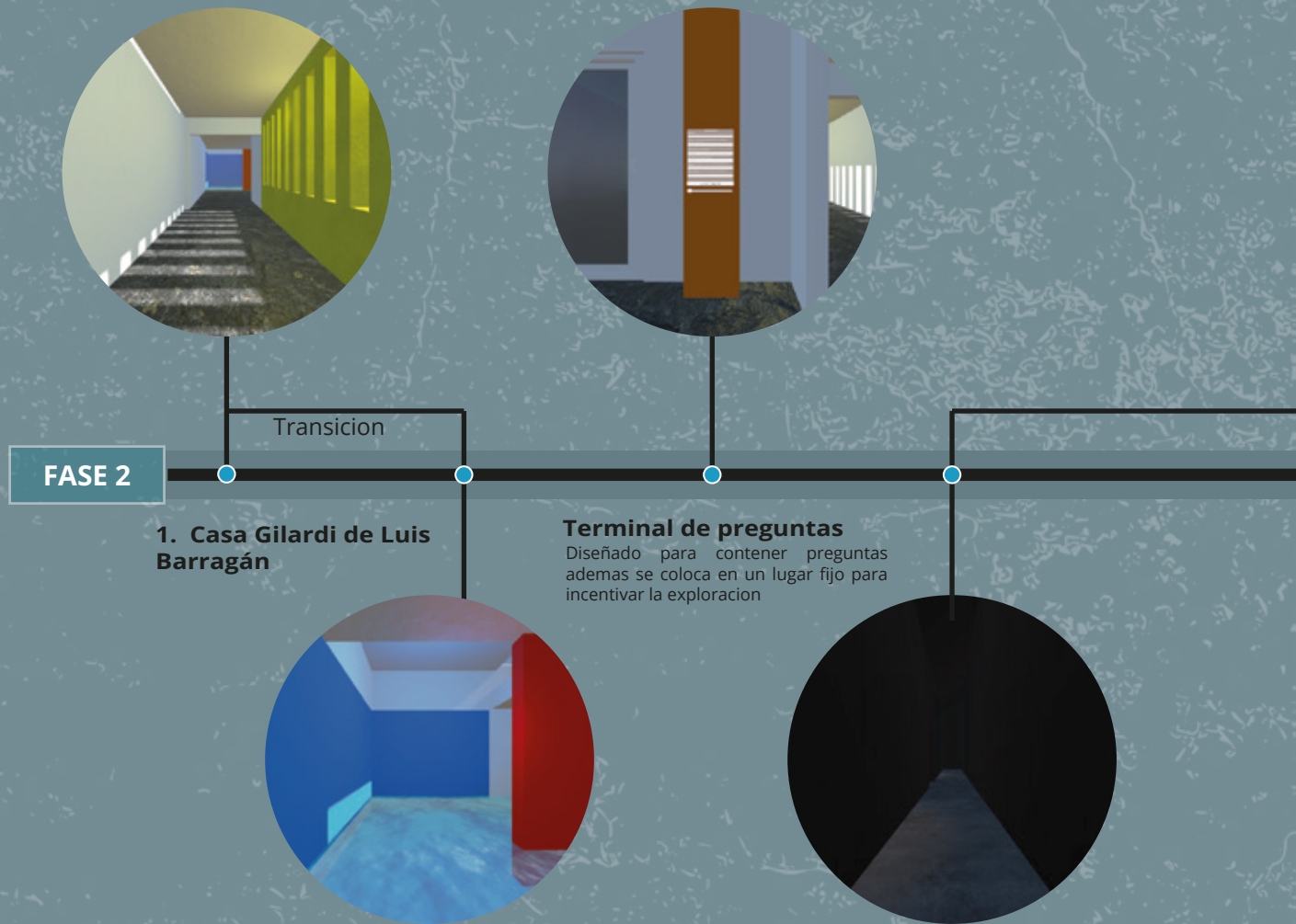
¿Qué emoción predomina en este espacio, considerando la interacción de todos los estímulos sensoriales?

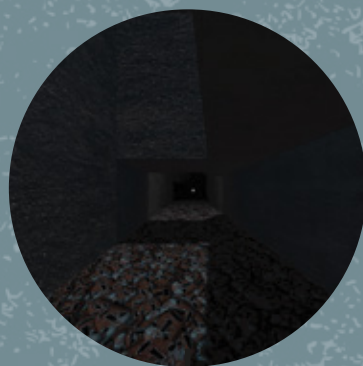
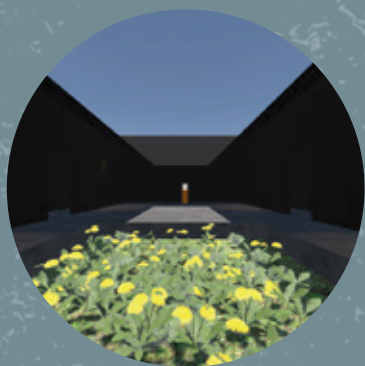
Enter text...

Guardar

Orden cronológico de experiencia

La Fase 2 se presenta como una exploración avanzada dentro del proyecto, donde se busca analizar cómo las variables sensoriales actúan de manera conjunta para generar atmósferas complejas en entornos arquitectónicos virtuales. A diferencia de la Fase 1, que evalúa cada variable de forma individual, esta fase profundiza en las interacciones dinámicas entre luz, color, materialidad y escala, permitiendo observar cómo estas se complementan, contrastan o incluso generan tensiones perceptuales.



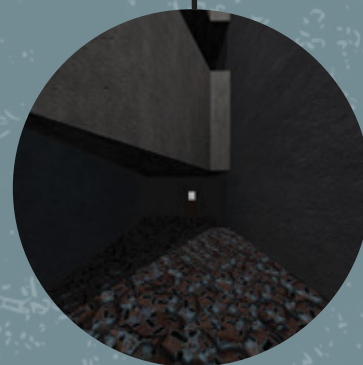


Transición

Transición

**2. Serpentine Pavilion,
Peter Zumthor**

**3. Museo Judío de Berlín,
Daniel Libeskind**



Experiencia fase 2

Objetivo

Validar la funcionalidad de la interfaz, la efectividad de las variables sensoriales y el registro de datos en tiempo real. Asimismo, identificar ajustes necesarios en la configuración técnica y la experiencia del usuario.

Estructura de la experiencia

01	Introducción 4 min	02	Interacción en VR 15 min	03	Cierre 2 min
	Explicación breve de objetivos e instrucciones para responder el cuestionario.		Exploración y análisis de entornos en realidad virtual.		Retroalimentación verbal y comprobación almacenamiento de resultados.



Espacio delimitado 1x1 m

Categoría	Detalle
Edad promedio	19-25 años
Duración de experiencia	15-25 min
Numero total de personas	3
Lugar de experiencia	202D y Rilarg
Cantidad de dispositivos	De 1 a 4 en uso simultaneo
Cantidad de escenarios	3
Asistencia técnica	1 Moderador

Equipamiento Utilizado



Gafas VR



Computadora

Elaboración propia

Resultados y observaciones



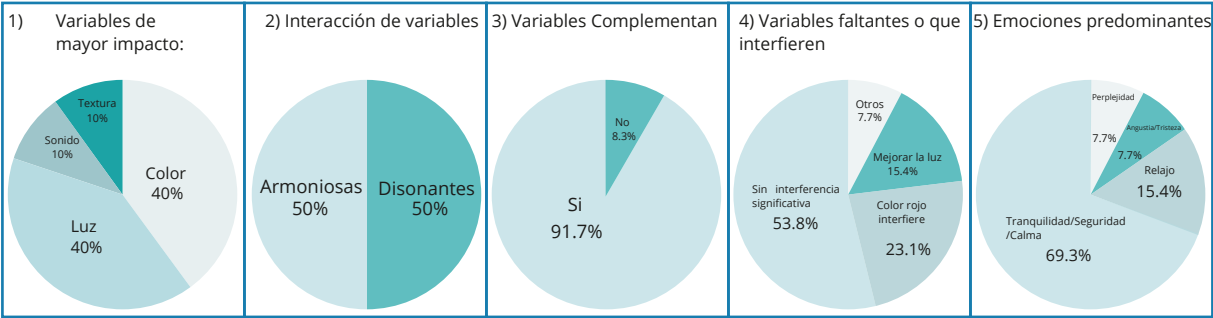
Mejoras:

Aspecto	Solucion implementada
Mareos durante la experiencia	Se simplificó el número de polígonos y se optimizaron texturas para permitir mayor fluidez.
Falta de análisis en las respuestas	Se modificaron y ajustaron las preguntas para un análisis más claro.
Problema al redactar y guardar respuestas	Se mejoró el teclado para permitir el uso simultáneo de ambas manos.
Incomodidad en la posición del cuestionario	Se implementó un regulador de altura ajustable.

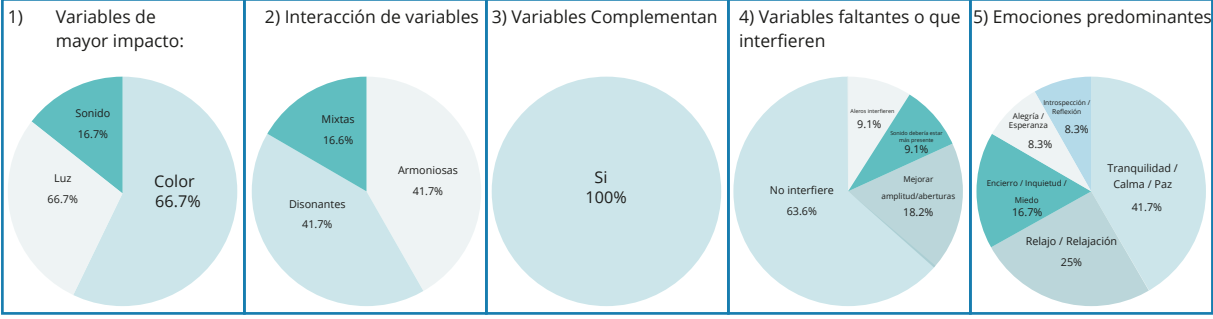




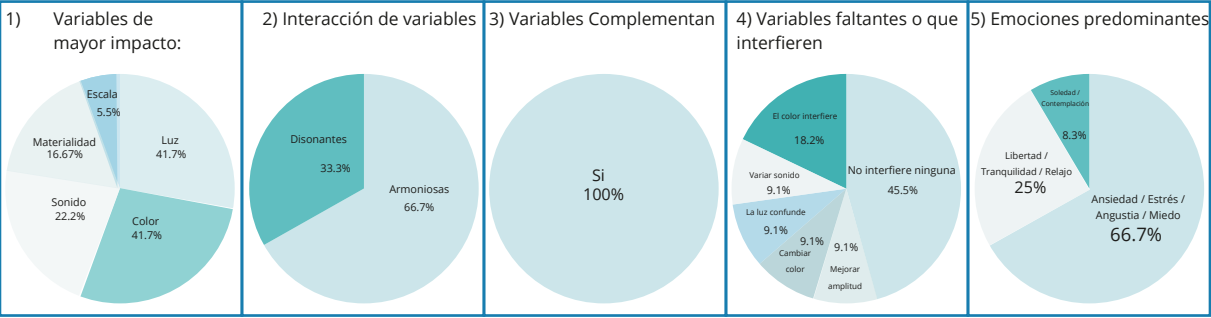
1. Casa Gilardi de Luis Barragán



2. Serpentine Pavilion, Peter Zumthor



3. Museo Judío de Berlín, Daniel Libeskind



Resultados y conclusiones

Casa Gilardi de Luis Barragán



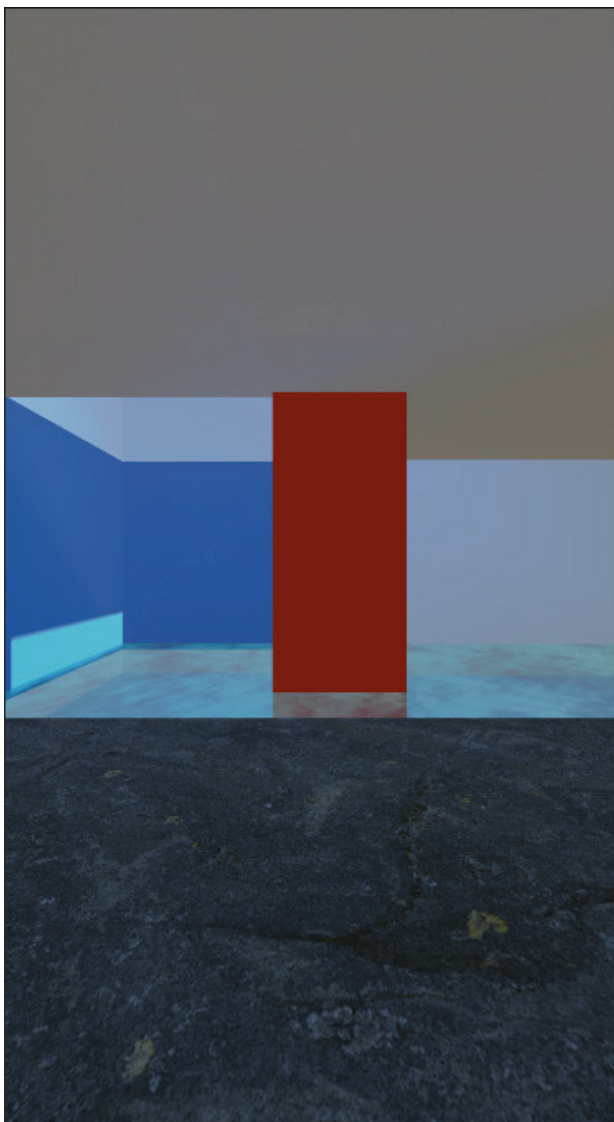
Variables de mayor impacto y Interacción de variables :

La luz y el color:

Destacan como las variables más influyentes. Los participantes mencionan que la interacción entre el amarillo cálido del pasillo y el azul profundo del espacio acuático genera contrastes visuales marcados. Estas transiciones, de tonos cálidos a fríos y de zonas luminosas a sombrías, provocan percepciones emocionales contrastantes, desde comodidad hasta angustia.

Variables sobresalientes:

Existen respuestas divididas: algunos participantes perciben que las variables se complementan adecuadamente, mientras que otros resaltan que ciertas disonancias, como el color rojo del pilar, interfieren con la armonía general. Este color abrupto rompe la continuidad cromática y se siente fuera de contexto, generando una atmósfera de tensión que contrasta con la tranquilidad del agua y el azul del espacio.



Interferencias o ajustes sugeridos:

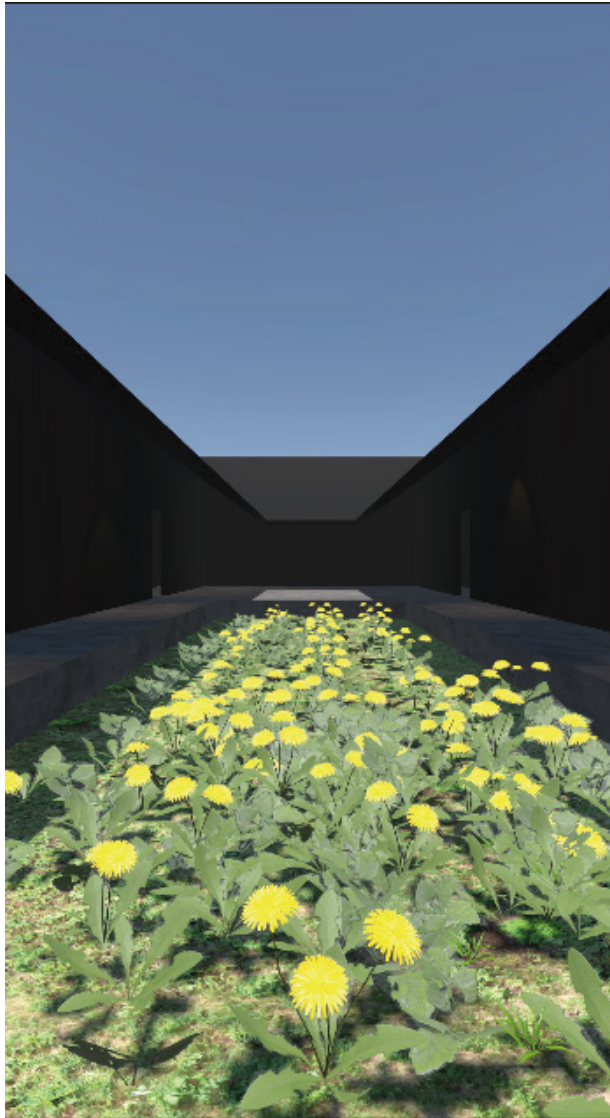
El pilar rojo se menciona frecuentemente como una interferencia en la armonía del espacio, percibiéndose como un elemento de disonancia visual. Además, algunos participantes sugieren que debería haber un mayor protagonismo de la luz y del sonido en ciertas áreas, como el muro con celosías o los rebotes sonoros, para enriquecer la percepción de amplitud y profundidad.

Emociones predominantes:

La tranquilidad es la emoción más recurrente, atribuida al sonido del agua y a la iluminación que atraviesa el espacio. Sin embargo, también se mencionan emociones de angustia o frialdad en zonas donde las transiciones son más marcadas, especialmente en espacios oscuros o donde el rojo domina visualmente.

Resultados y conclusiones

Serpentine Pavilion, Peter Zumthor



Variables de mayor impacto:

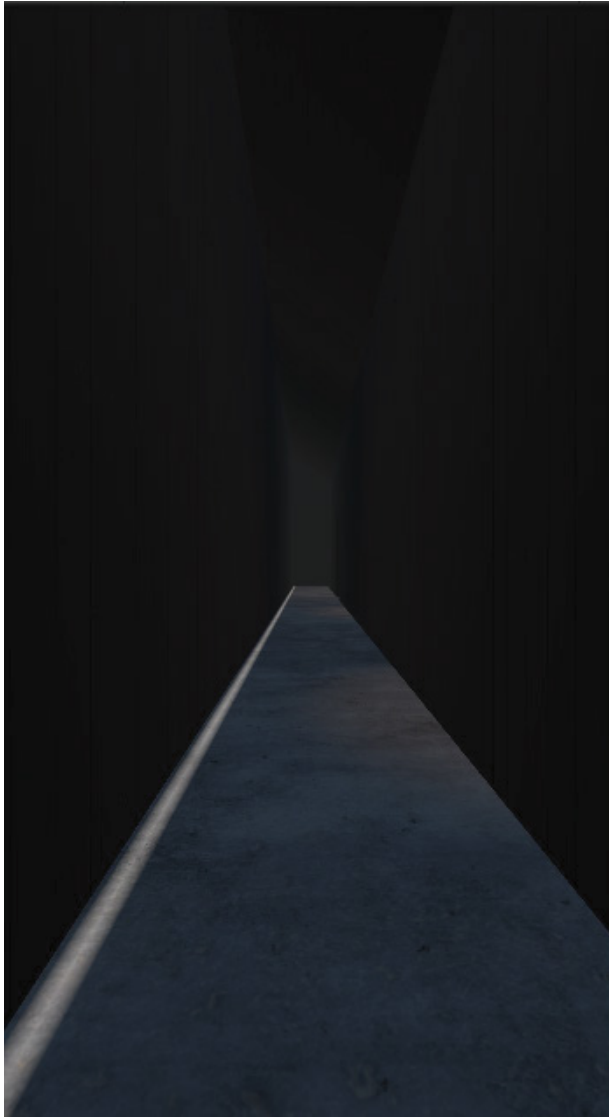
El **color negro y la luz** son las variables más mencionadas por su impacto en la percepción, seguidas por la vegetación, que aporta contraste y vida al espacio central.

Interacción de variables:

Los participantes perciben una armonía en el patio central debido a la combinación de luz, vegetación y apertura, pero destacan disonancia en los pasillos oscuros, que generan tensión por su carácter cerrado.

Variables sobresalientes:

El color negro y la luz predominan, resaltando los efectos visuales de los pasillos y el protagonismo del patio iluminado. En algunos casos, la vegetación complementa la atmósfera.

**Interferencias o ajustes sugeridos:**

En general, se perciben las variables como complementarias y equilibradas, aunque algunos sugieren que podría haber más luz o aperturas en los pasillos.

Emociones predominantes:

Tranquilidad y calma en el patio, en contraste con emociones como inquietud o encierro en los pasillos.

Resultados y conclusiones

Museo Judío de Berlín, Daniel Libeskind



Variables de mayor impacto:

El **sonido** y el **color** predominan como los elementos más impactantes. El sonido metálico de las pisadas y el eco generan un ambiente frío y perturbador. El color oscuro de las paredes refuerza esta sensación, destacando la materialidad y las alturas imponentes.

Interacción de variables:

Las respuestas resaltan que las variables actúan de manera armoniosa para intensificar la sensación de opresión y angustia que se busca en el espacio. Sin embargo, en algunos casos, la luz es percibida como disonante al contrastar con los demás elementos.

**Variables sobresalientes:**

El sonido del suelo metálico, la materialidad (hormigón y metal) y la iluminación limitada son las variables más mencionadas. Se complementan eficazmente para crear una atmósfera lúgubre.

Interferencias o ajustes sugeridos:

Algunas respuestas sugieren que la luz podría variar más para delimitar mejor el espacio o generar contrastes en momentos específicos del recorrido. También se mencionó la posibilidad de incluir sonidos adicionales en áreas abiertas.

Emociones predominantes:

Las emociones más mencionadas incluyen angustia, ansiedad, miedo y estrés. La combinación de variables genera una atmósfera de opresión, introspección y tensión.

FASE 3

Diseño de atmosferas

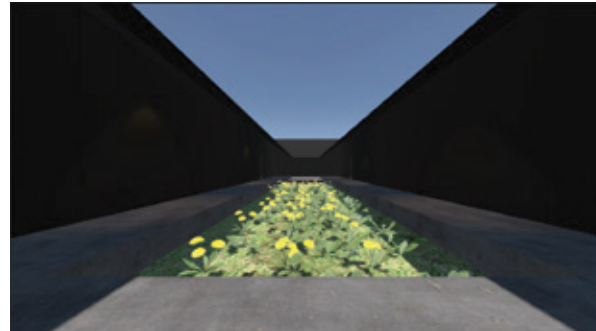
En las fases anteriores, los participantes exploraron las variables que componen una atmósfera arquitectónica desde perspectivas individuales (Fase 1) y múltiples (Fase 2). Este proceso les permitió reconocer cómo elementos como la luz, el color, las texturas y el sonido influyen en su percepción emocional y espacial.

Ahora, en la Fase 3, los usuarios aplican ese conocimiento para crear y personalizar espacios en un pabellón modular virtual. Esta etapa representa una transición del análisis a la práctica, donde cada decisión se convierte en una manifestación visible de sus emociones y aprendizajes.

Fase 1



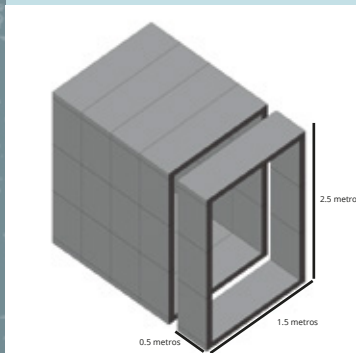
Fase 2



Sistema modular

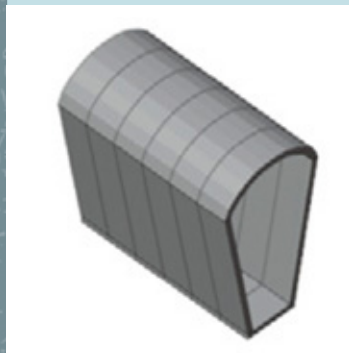
El pabellón modular es el escenario central para este diseño emocional. Concebido como un espacio abierto y adaptable, permite a los usuarios experimentar con combinaciones infinitas de variables sensoriales y arquitectónicas.

Modularidad



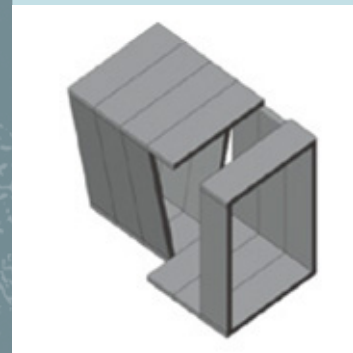
Este sistema consta de ocho partes principales, cada una diseñada para adaptarse dinámicamente a las necesidades de diseño en tiempo real.

Versatilidad sensorial



El espacio integra luz ajustable, texturas intercambiables y sonidos envolventes. Estas variables permiten crear atmósferas únicas, combinando estímulos visuales y auditivos que impactan emocionalmente al usuario.

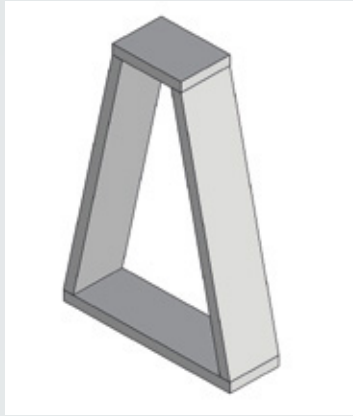
Flexibilidad creativa



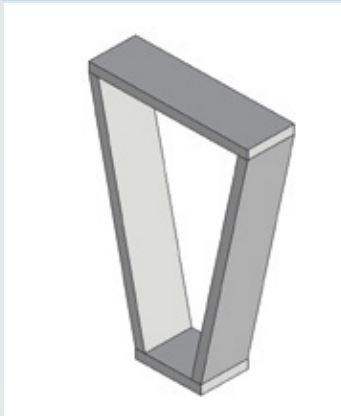
El pabellón permite a los usuarios diseñar libremente, explorando las variables sensoriales previamente estudiadas y modificándolas para crear atmósferas. Es un espacio sin restricciones que promueve la creación.

Variables de diseño de marco

Inclinación de muro superior



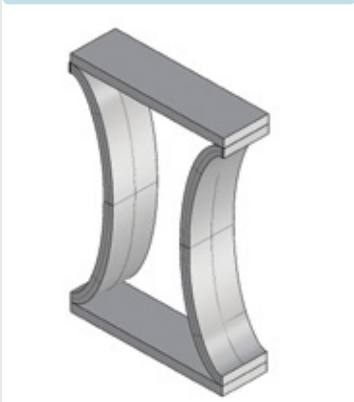
Inclinación de muro inferior



Curvatura de muro exterior



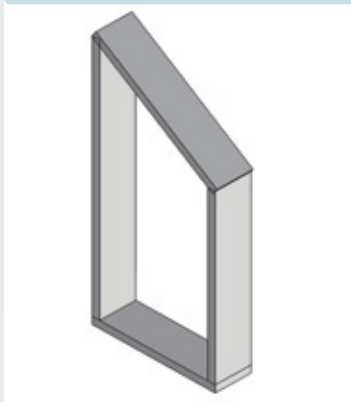
Curvatura de muro interior



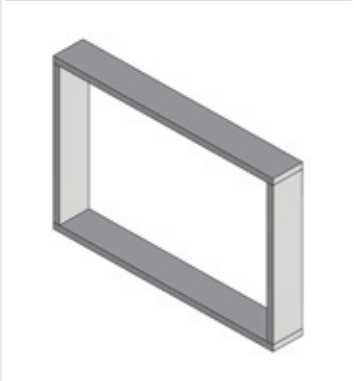
Techo curvo



Techo inclinado



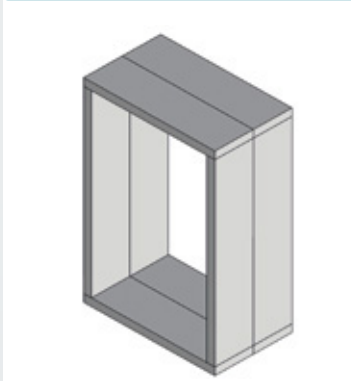
Amplitud



Altura

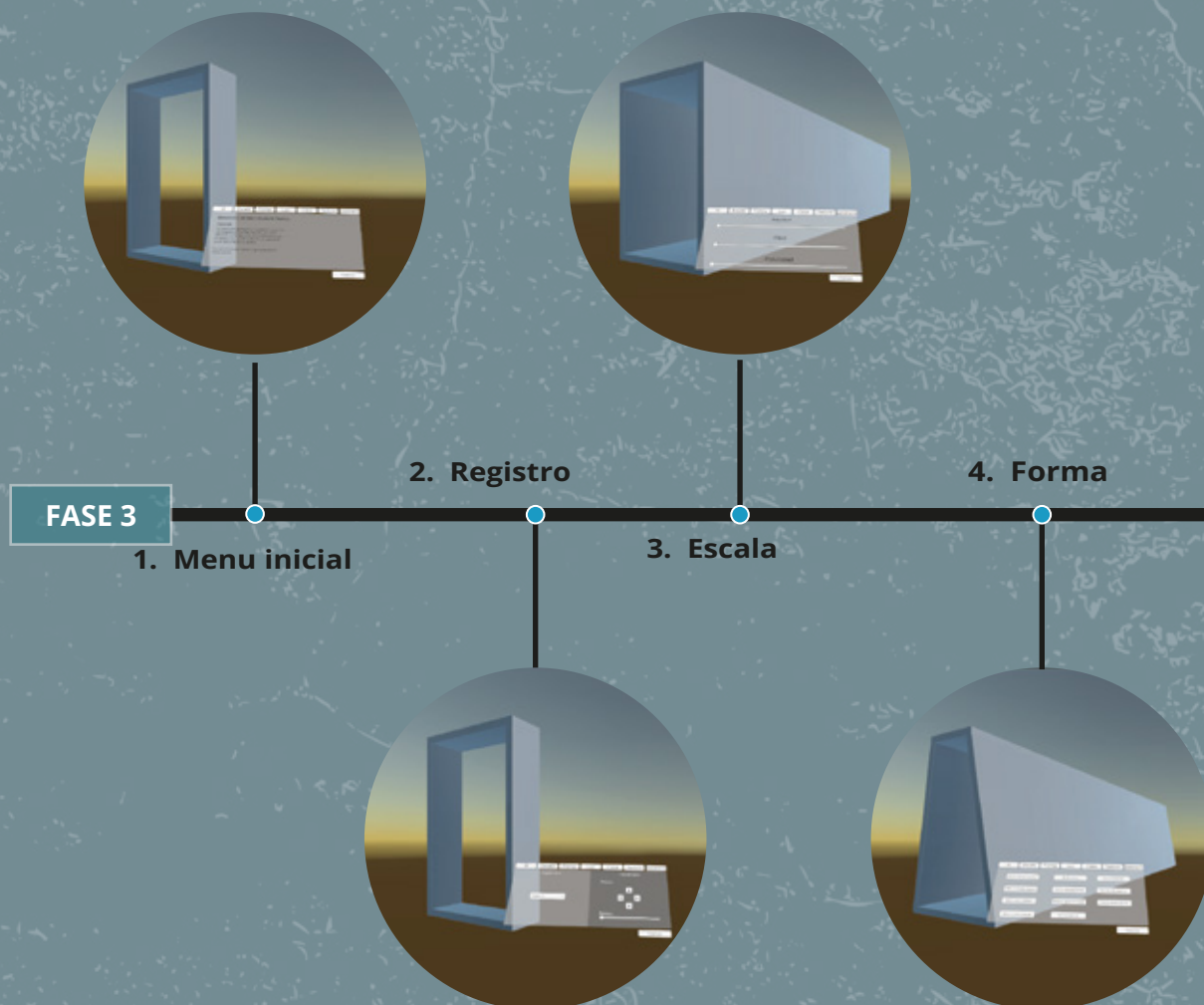


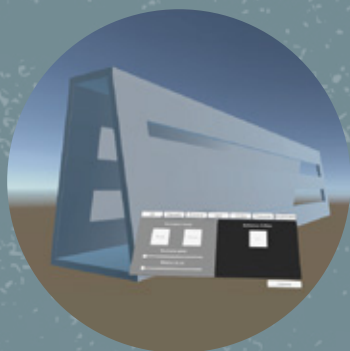
Profundidad



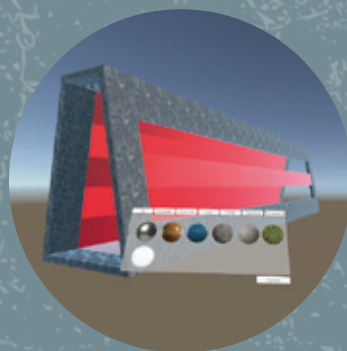
Orden cronológico de experiencia

En la Fase 3, los usuarios aplican ese conocimiento para crear y personalizar espacios en un pabellón modular virtual. Esta etapa representa una transición del análisis a la práctica, donde cada decisión se convierte en una manifestación visible de sus emociones y aprendizajes.



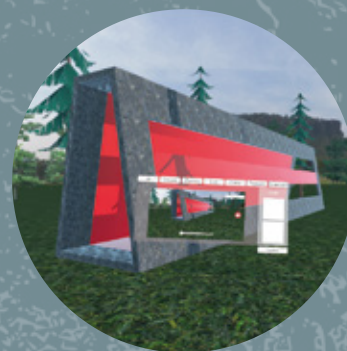


5. Luz



6. Color

7. Material



8. Escenario

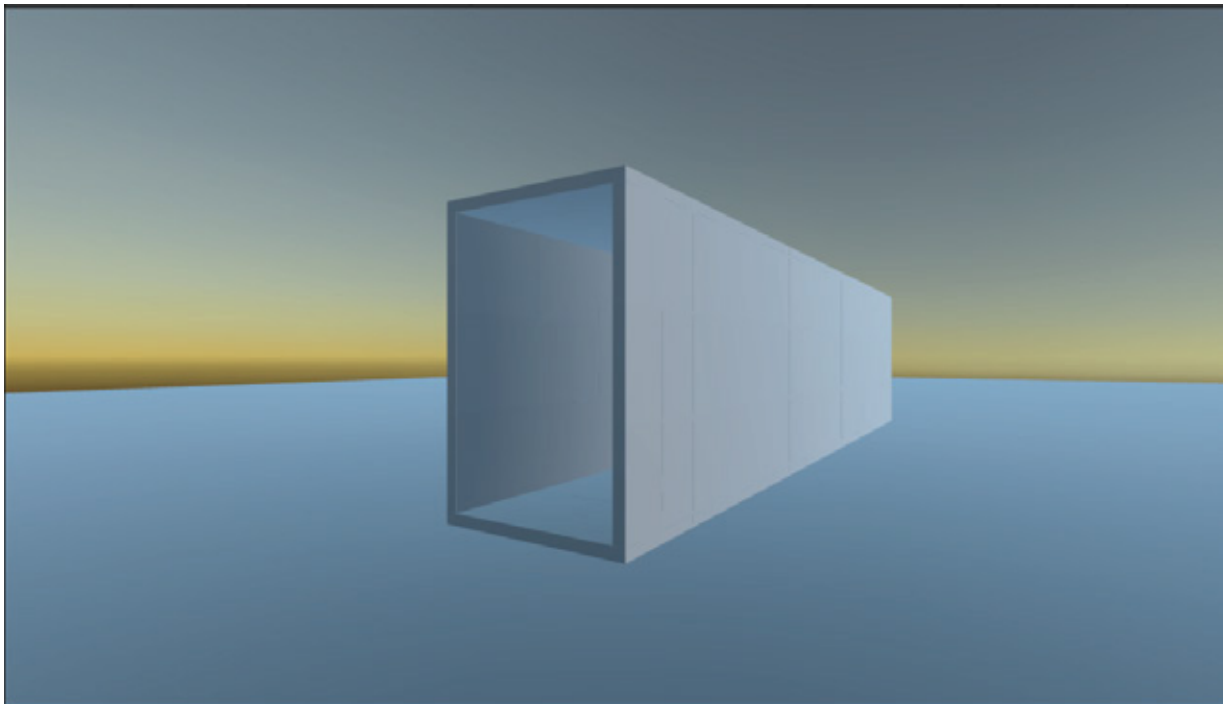


9. Captura

Panel Registro:

Diseñado para registrar las interacciones y ajustes realizados por los usuarios, este panel permite asignar un número de identificación (ID) único a cada usuario o diseño. Esto garantiza un seguimiento organizado y facilita la comparación entre diferentes configuraciones.

Registro	Escala	Forma	Luz	Color	Material	Entorno
Registro de usuario		Transformaciones				
Numero de id		Posicion ↑ ← → ↓ Rotacion				
Captura						



Panel escala:

Este panel permite modificar las dimensiones generales del espacio en términos de altura, ancho y profundidad. Los usuarios pueden explorar cómo estos ajustes impactan en la percepción de amplitud o constricción, facilitando la personalización del entorno para adaptarse a diferentes necesidades arquitectónicas o emocionales.

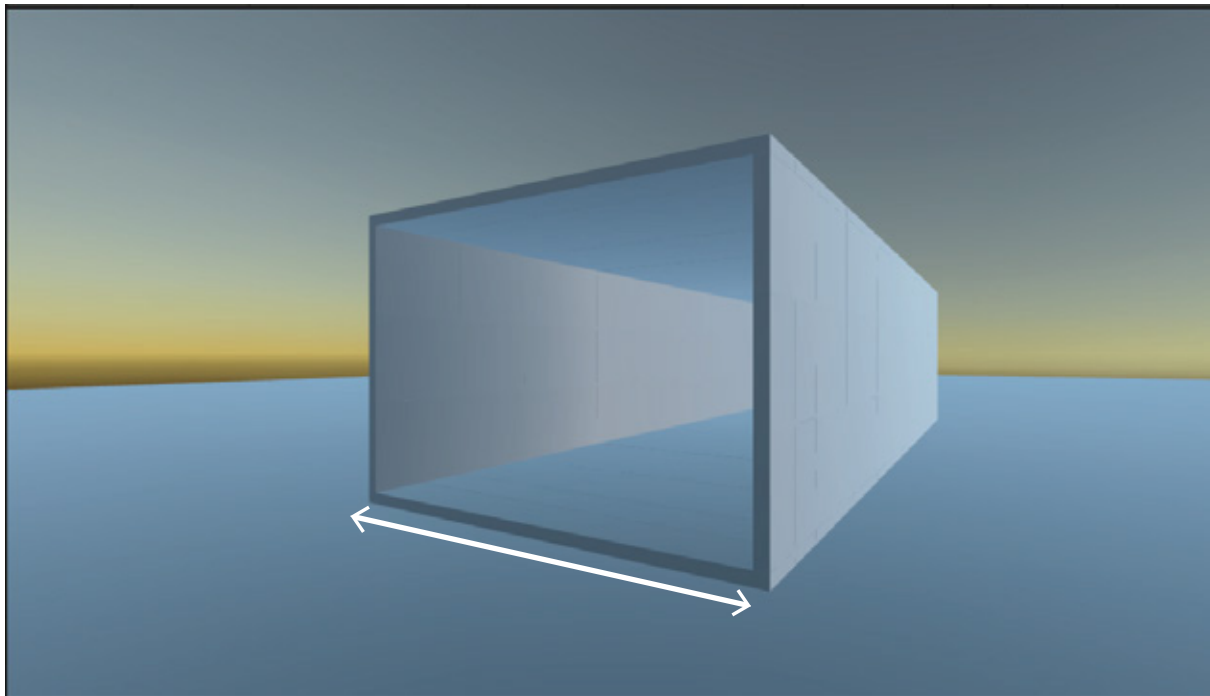
Registro	Escala	Forma	luz	Color	Material	Entorno
----------	---------------	-------	-----	-------	----------	---------

Amplitud

Altura

Profundidad

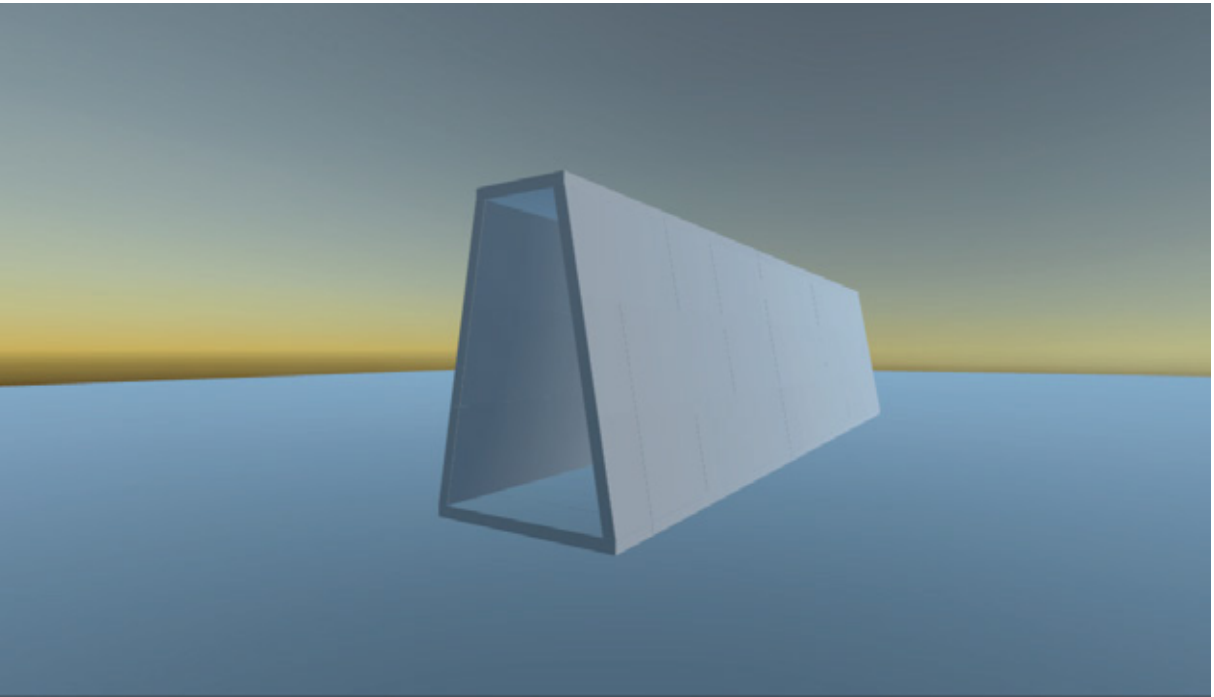
Captura



Panel Forma:

Este módulo ofrece herramientas para transformar las estructuras del espacio, incluyendo la inclinación de muros, la curvatura de superficies y los techos. Los usuarios pueden experimentar con formas geométricas y orgánicas de manera paramétrica y simultánea.

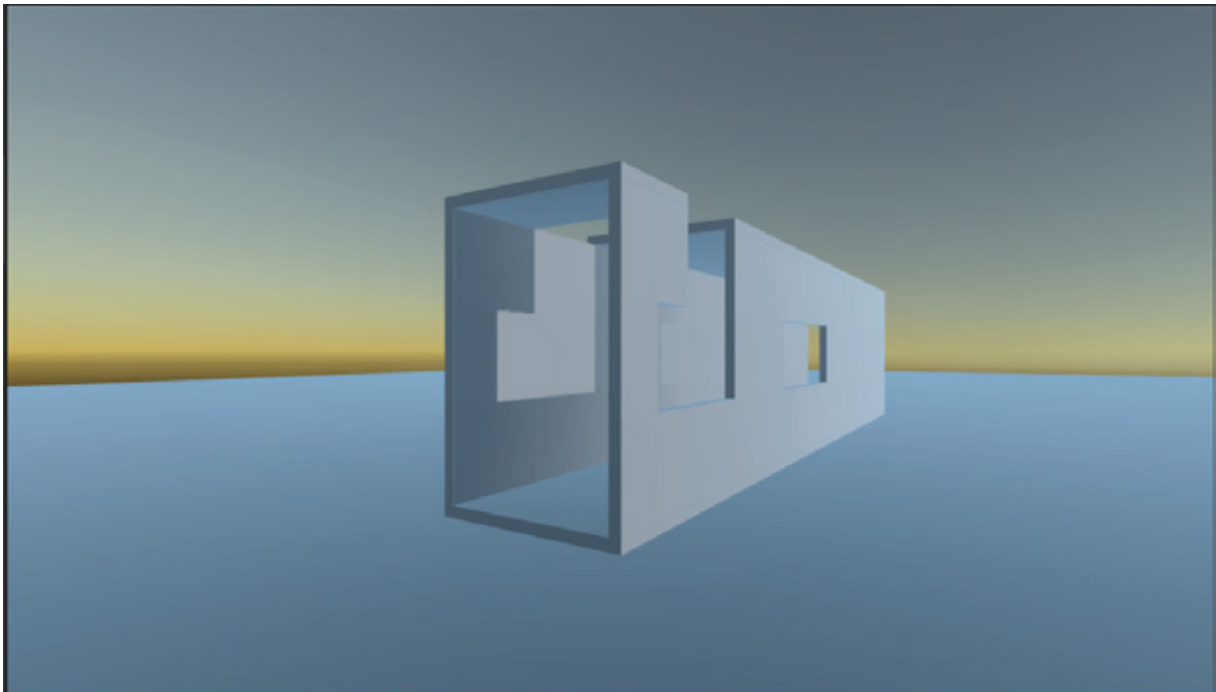
Registro	Escala	Forma	Luz	Color	Material	Entorno
Muro inclinado recto superior Muro inclinado recto inferior Muro curvo exterior Muro curvo interior Techo curvo Techo inclinado recto Extruir todo int Extruir todo ext						
						Captura



Panel Luz:

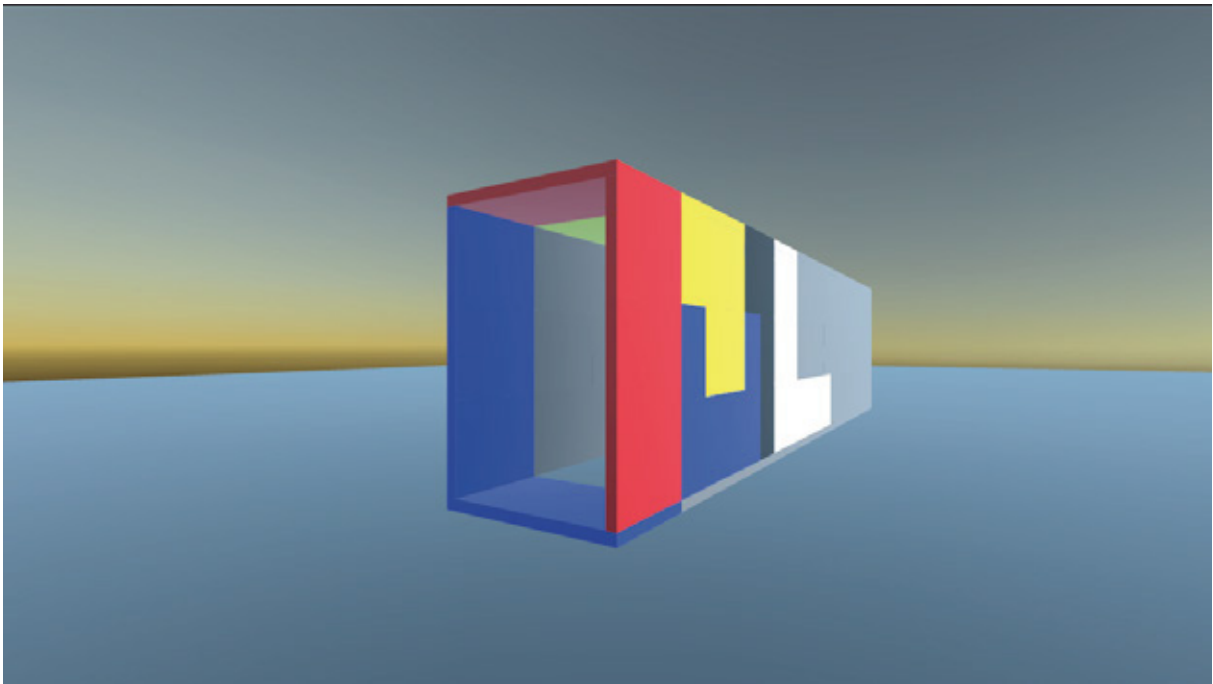
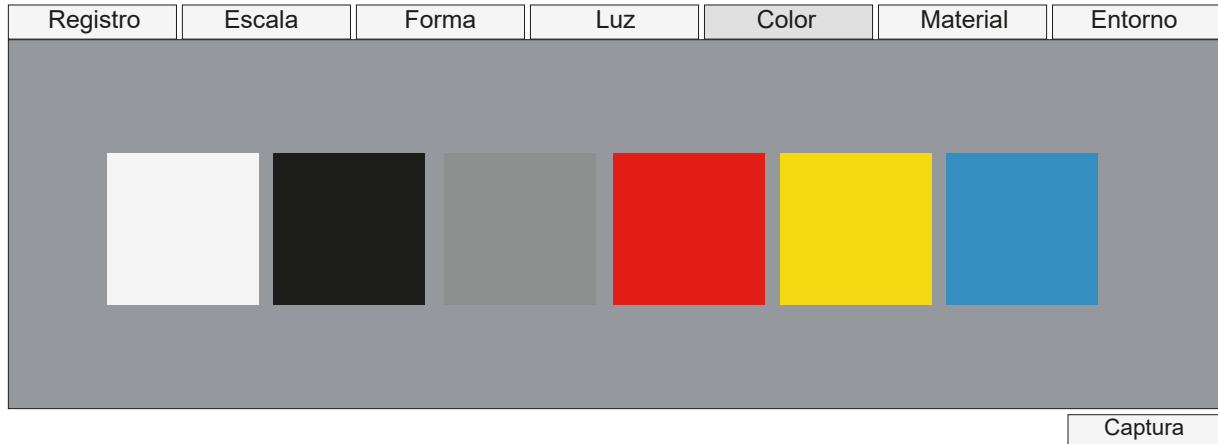
Aquí se ajustan las condiciones de iluminación del entorno, incluyendo fuentes naturales y artificiales. Los usuarios pueden modificar la intensidad, dirección y tipo de luz para observar cómo estos cambios afectan la percepción espacial y emocional en el entorno virtual.

Registro	Escala	Forma	Luz	Color	Material	Entorno
Iluminación natural Crear vano Eliminar vano			Iluminación global Rotación de sol			
Captura						



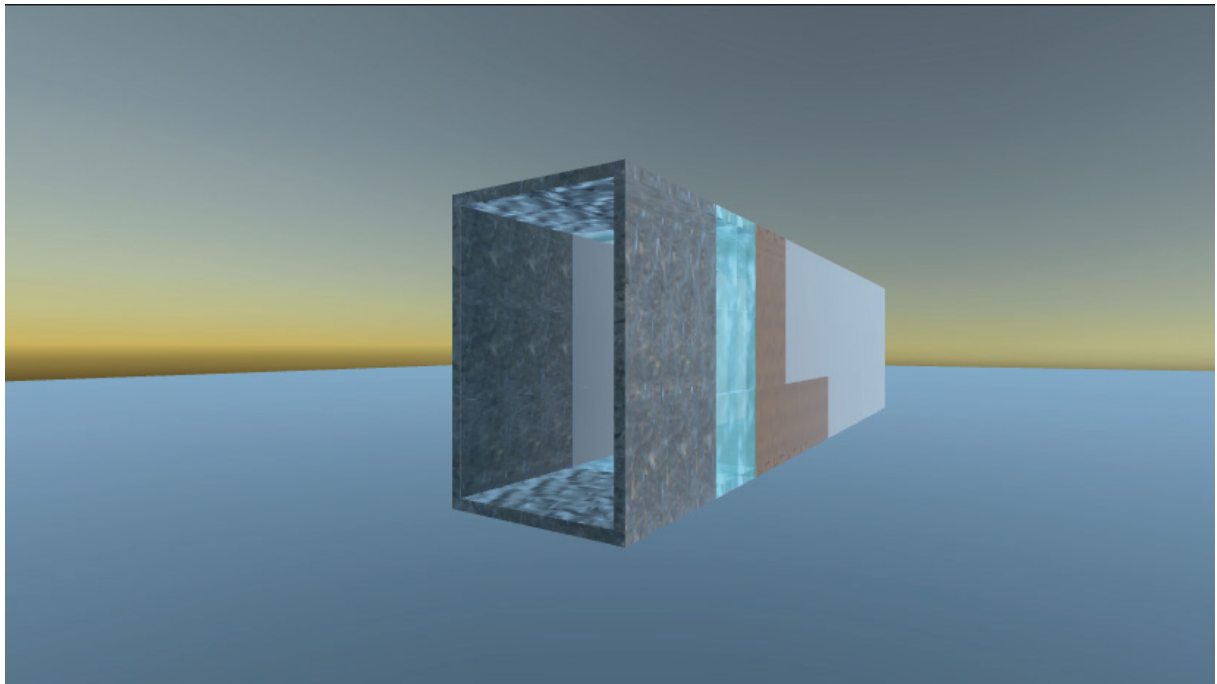
Panel Color:

Este panel permite aplicar y modificar colores dentro del espacio, con opciones para colores cálidos, fríos y neutros. Esto ayuda a explorar cómo el color influye en las emociones y en la experiencia visual del usuario.



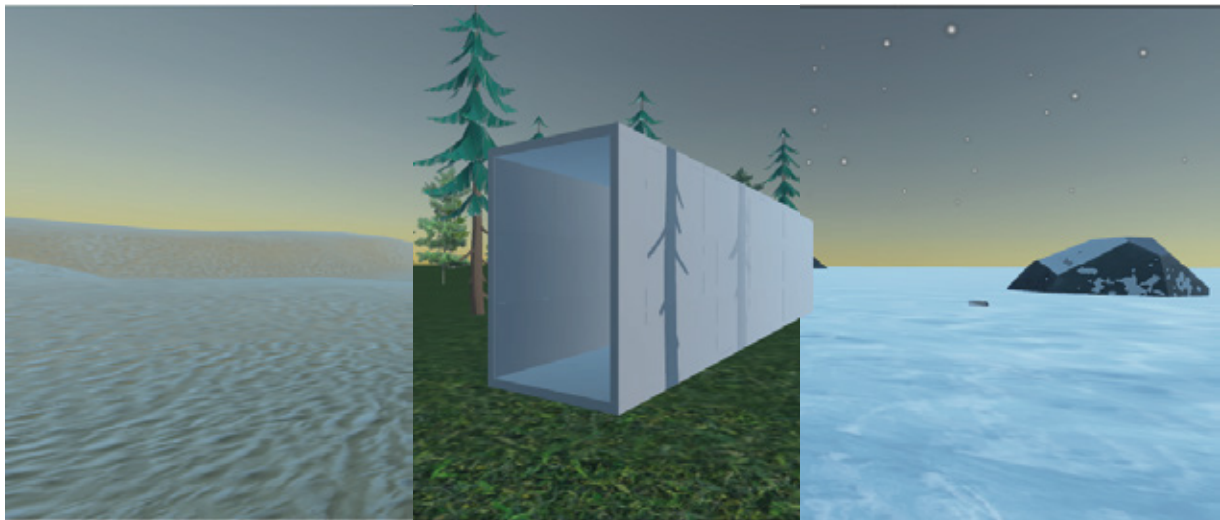
Panel Textura:

Este panel permite a los usuarios seleccionar texturas para aplicarlas en las superficies del pabellón. Los materiales disponibles, como metal, madera, piedra, vidrio y vegetación, influyen directamente en la apariencia del espacio.



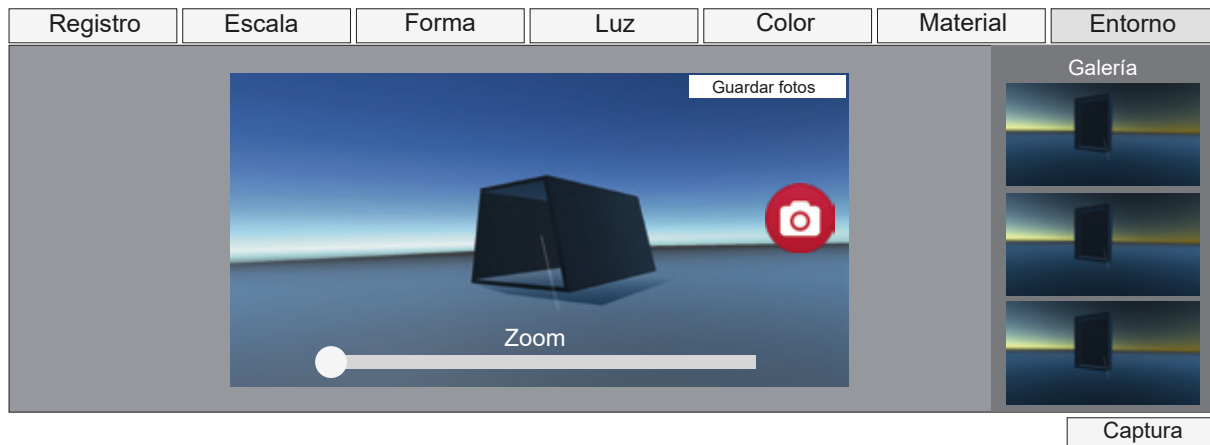
Panel Entorno:

Este panel permite a los usuarios seleccionar texturas para aplicarlas en las superficies del pabellón. Los materiales disponibles, como metal, madera, piedra, vidrio y vegetación, influyen directamente en la apariencia del espacio.



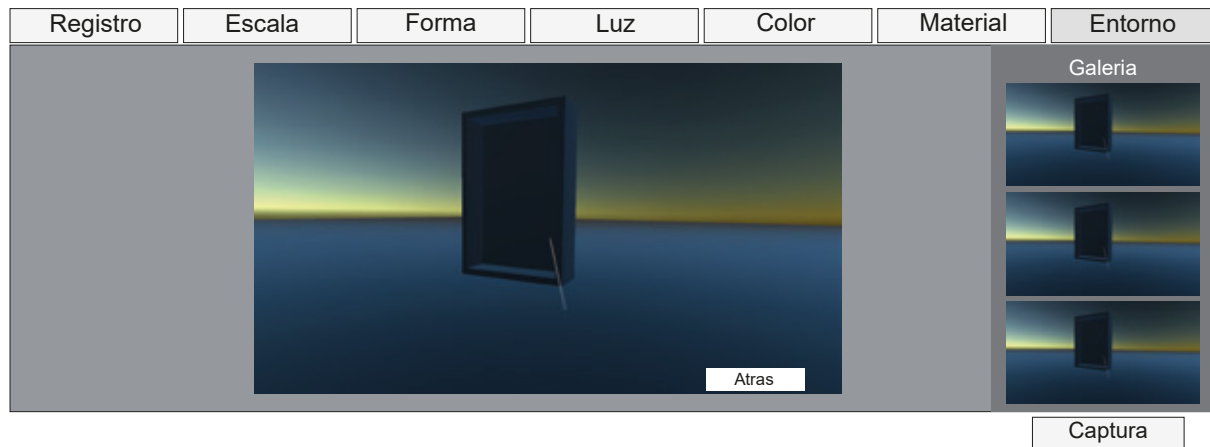
Panel Captura:

Diseñado para documentar el proceso, este panel permite tomar capturas de pantalla del diseño en diferentes etapas. Los usuarios pueden guardar estas imágenes para revisarlas posteriormente, asegurando un registro visual de cada iteración



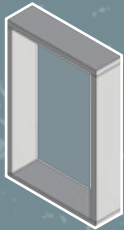
Panel Visualizado de capturas:

Un espacio dedicado a almacenar y visualizar todas las capturas realizadas. Esto facilita la comparación entre diferentes diseños y permite a los usuarios revisar su progreso de manera organizada.

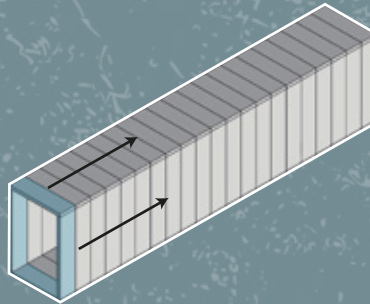


Esquema técnico de configuraciones posibles

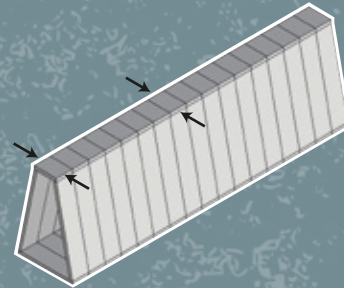
1 Marco base



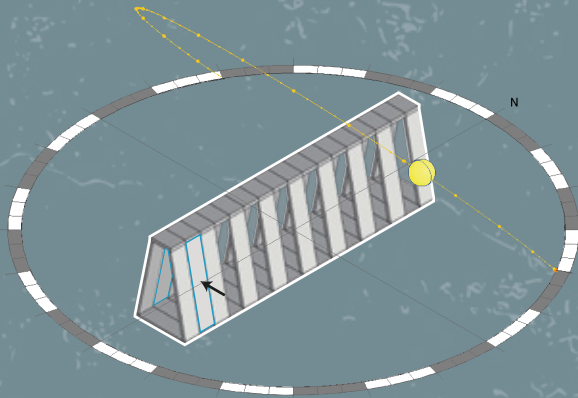
2 Escala



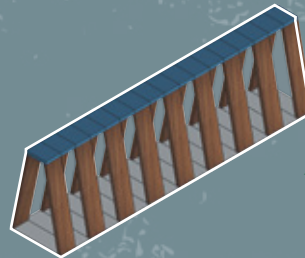
3 Forma



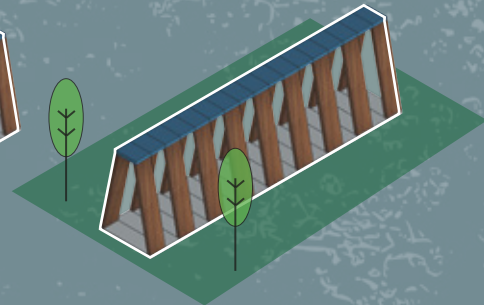
4 Luz



5 Color y material



6 Contexto



Experiencia fase 3

Objetivo

Diseñar dos atmósferas arquitectónicas que generen calma y tensión utilizando la herramienta de realidad virtual.

Estructura de la experiencia

01 Introducción 4 min

Explicación breve de objetivos y uso de herramienta

02 Interacción en VR 25 min

Diseño de atmosferas en realidad virtual.

03 Cierre 2min

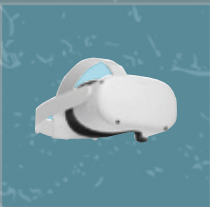
Retroalimentación verbal y comprobacion almacenamiento de resultados.



Espacio delimitado 1x1 m

Categoria	Detalle
Edad promedio	19-25 años
Duracion de experiencia	30-40 min
Numero total de personas	20
Lugar de experiencia	Sala de arquitectura 202D
Cantidad de dispositivos	De 1 a 2 en uso simultaneo
Cantidad de escenarios	2
Asistencia tecnica	1 moderador

Equipamiento Utilizado



Gafas VR



Computadora

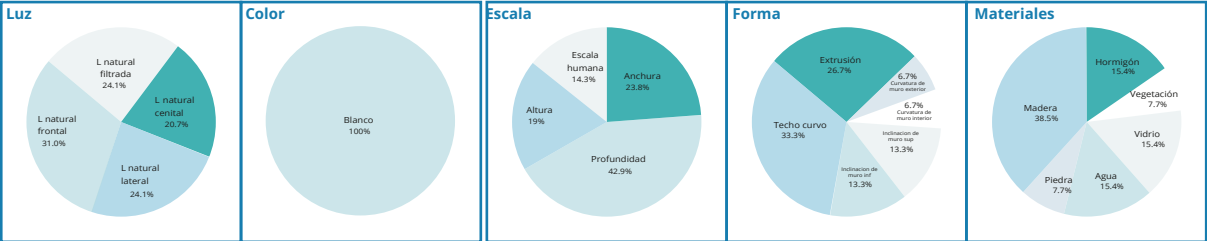
Elaboración propia



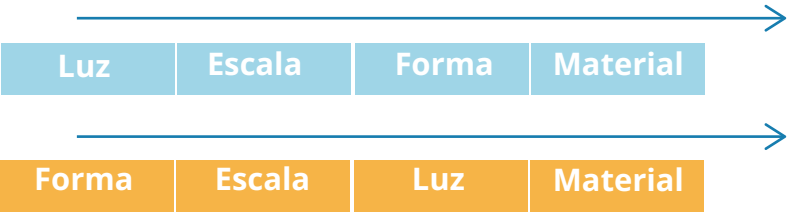
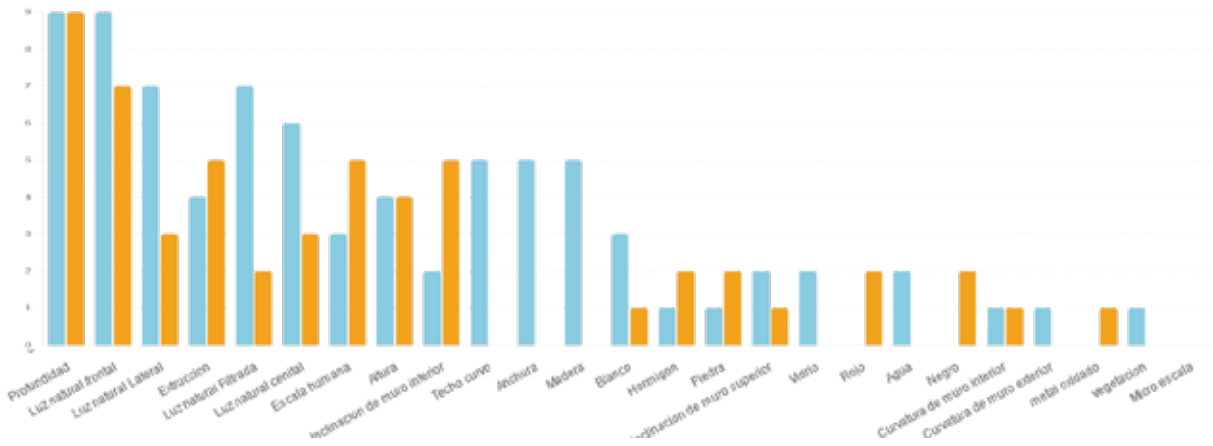
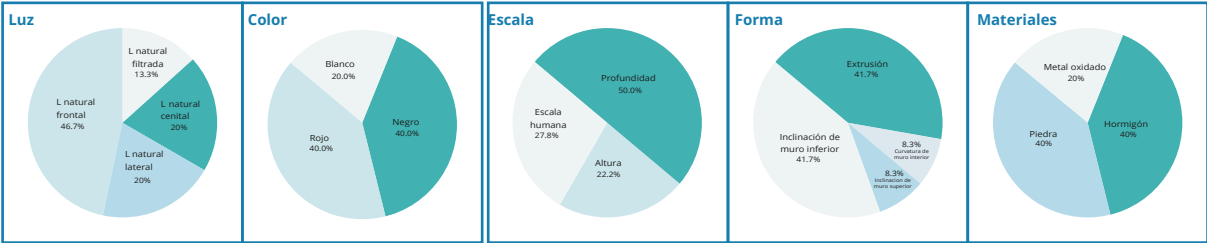


Resultados y conclusiones

Atmósferas Tranquilas-calmadas



Atmósferas Tensas-Incomodas



Jerarquía de diseño

Atmósferas Tranquilas-calmadas

En el diseño de atmósferas tranquilas, se observó una tendencia recurrente entre los alumnos a estructurar espacios rígidos y homogéneos, basados principalmente en formas de cajas cerradas. Este enfoque, aunque funcional en algunos casos, limita la exploración de combinaciones de variables más dinámicas y variadas. La dificultad radica en la falta de experimentación con elementos arquitectónicos que podrían enriquecer la atmósfera, como la interacción entre luz natural filtrada, formas curvas o materiales más cálidos como madera y vegetación.

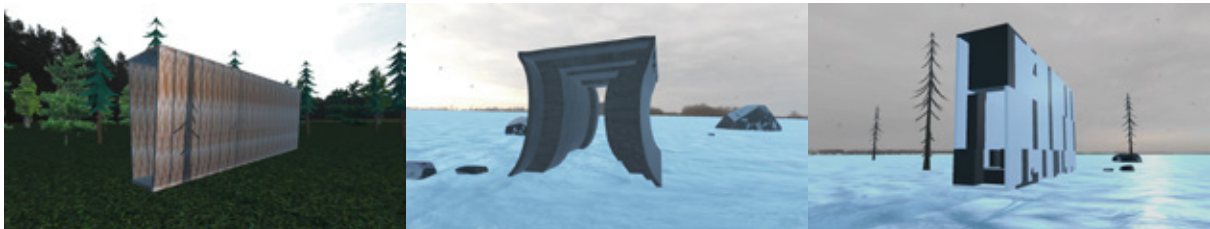
Esta problemática no es nueva, ya que ha sido identificada previamente en ejercicios formativos dentro de la facultad, lo que sugiere una posible falta de sensibilización hacia el diseño de atmósferas más orgánicas o envolventes. Como resultado, estas limitaciones afectan la capacidad de generar espacios que evocan sensaciones de calma y tranquilidad con mayor efectividad.



Atmósferas Tensas-Incomodas

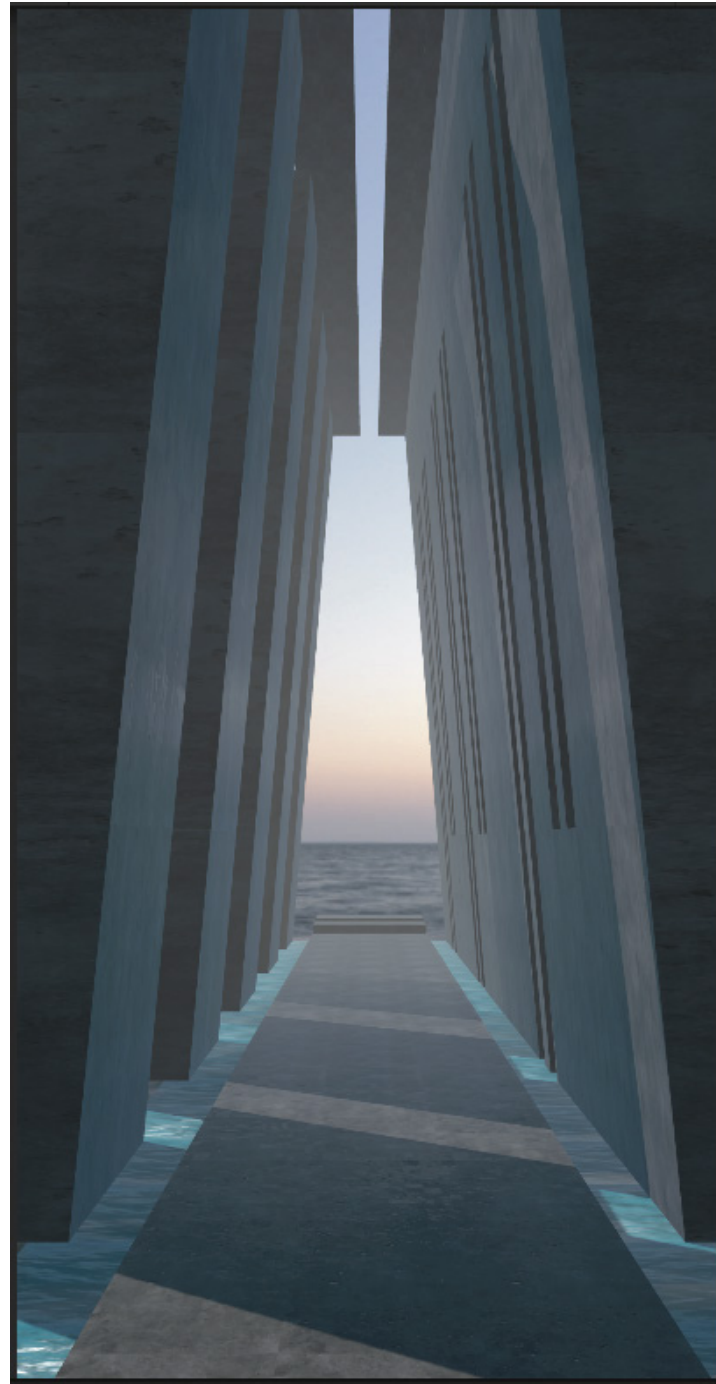
En el caso de las atmósferas tensas, los resultados reflejan un manejo más eficaz de las variables y una mayor sensibilidad hacia el diseño, en comparación con las atmósferas tranquilas. Los estudiantes demostraron mayor facilidad al emplear formas geométricas marcadas, materiales más fríos como hormigón o metal oxidado, y configuraciones espaciales cerradas que acentúan la sensación de opresión o incomodidad.

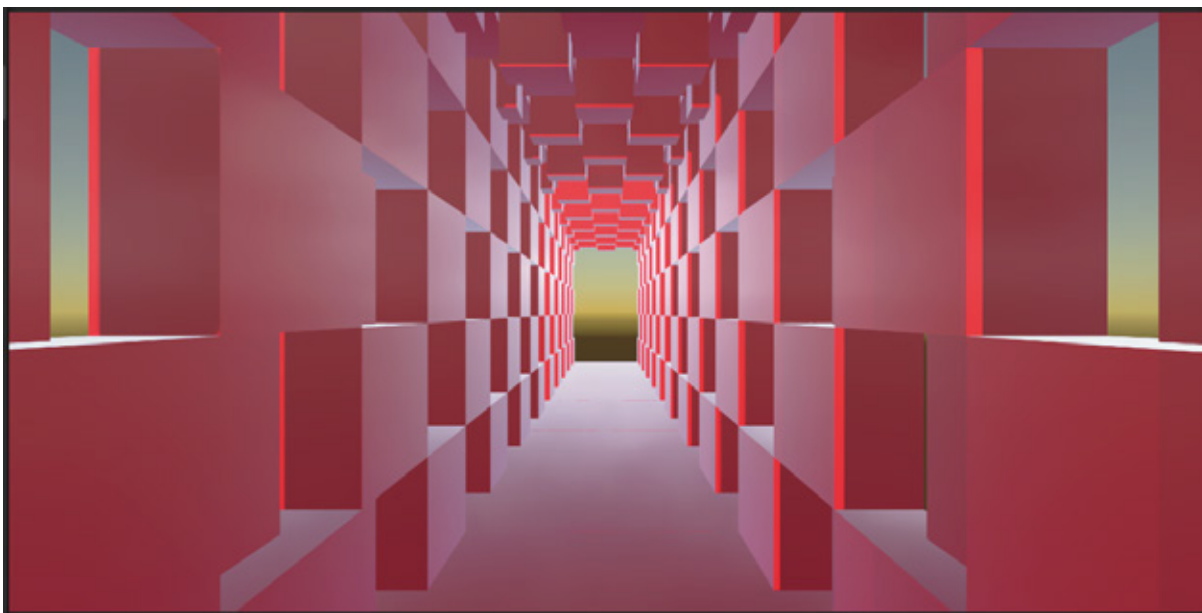
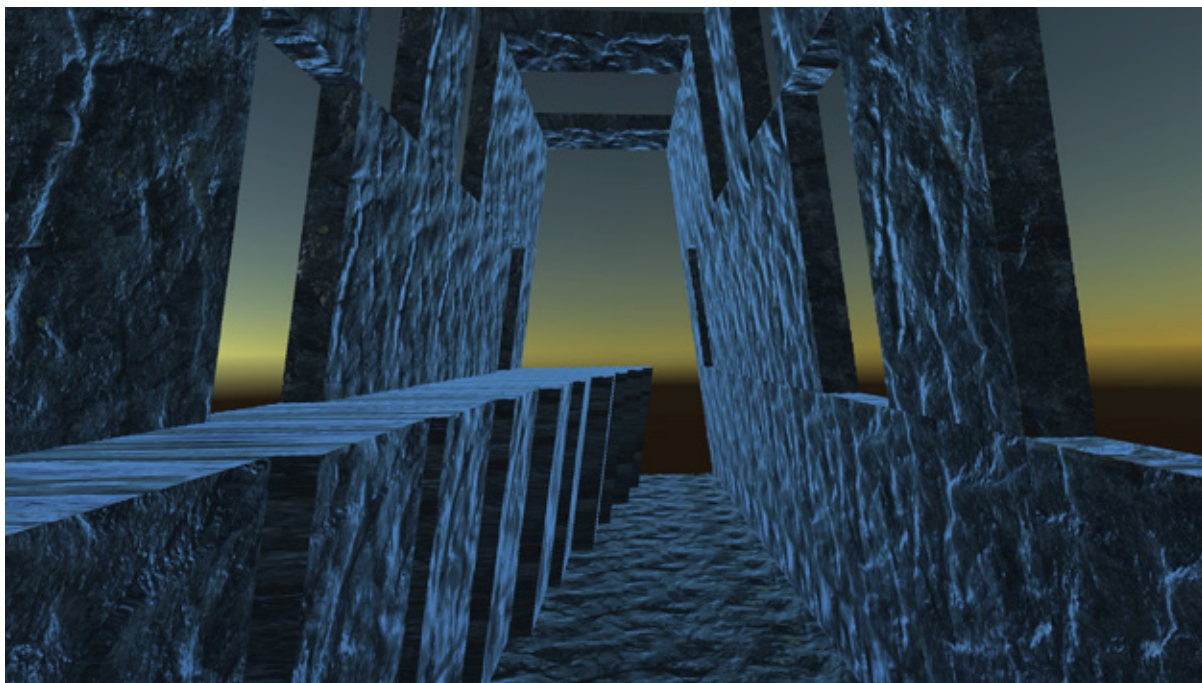
Esta tendencia sugiere que la herramienta paramétrica empleada para estas pruebas facilita la creación de diseños que generan tensión, ya que permite explorar combinaciones más audaces en menos tiempo. Sin embargo, la predisposición hacia formas más controladas y restringidas también refleja un menor esfuerzo creativo en el diseño de atmósferas tensas, lo que podría ser una oportunidad para futuros talleres enfocados en ampliar los límites del diseño arquitectónico.



Pruebas finales

En las pruebas finales, se alentó a los participantes a experimentar activamente con las variables previamente analizadas en las fases 1 y 2. Esto incluyó aquellas variables que demostraron ser más efectivas para generar atmósferas específicas en los resultados preliminares. Gracias a este enfoque, el diseño de atmósferas evolucionó significativamente, alcanzando un mayor nivel de complejidad y precisión.



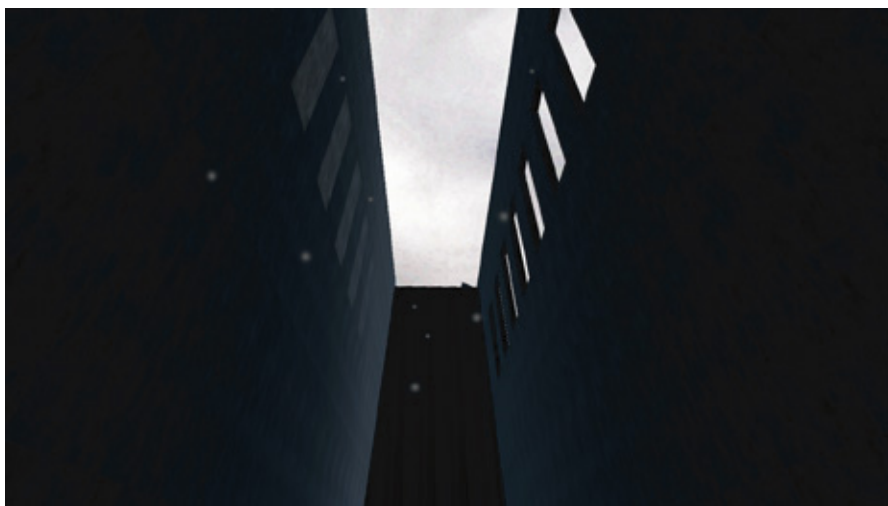
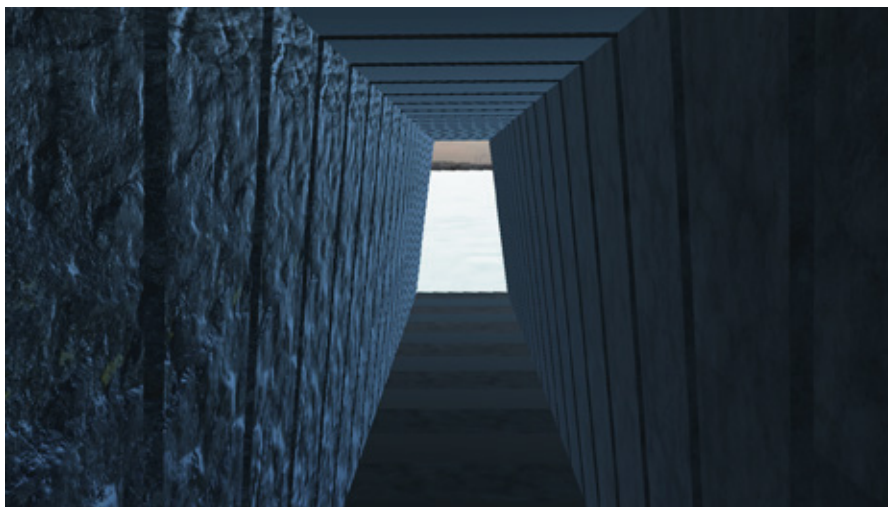




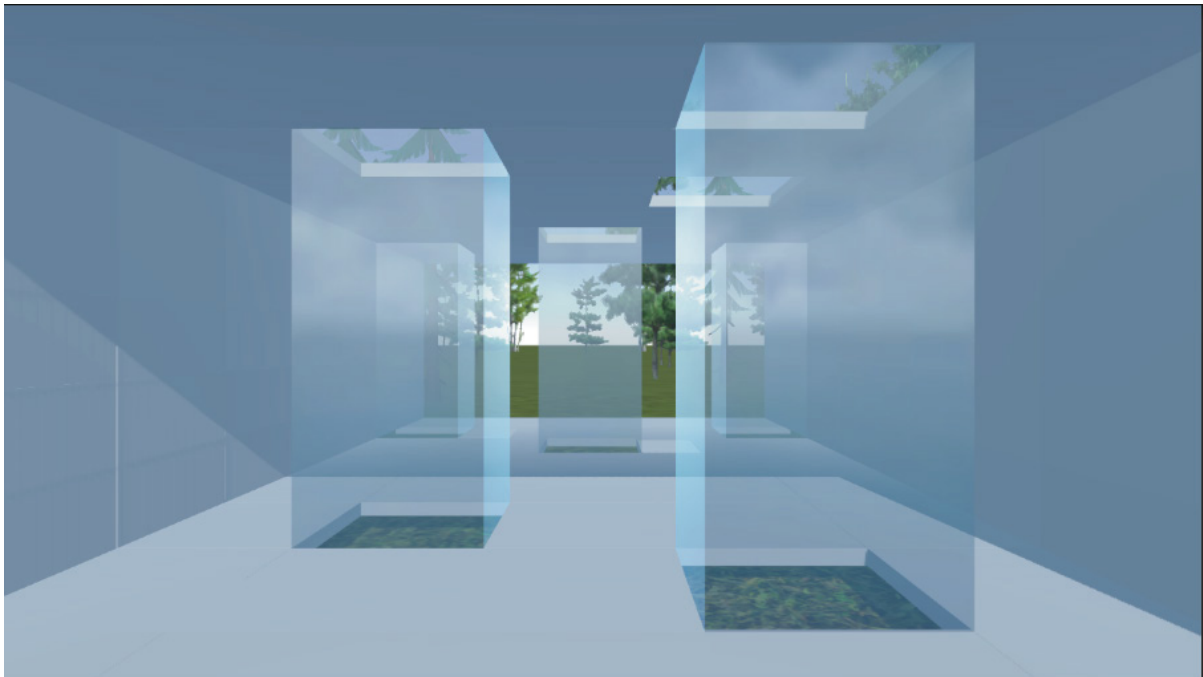
En esta aproximación se optó por generar un espacio bastante estrecho, alto y profundo, el cual, junto a las extrusiones interiores, busca que el usuario experimente un recorrido asfixiante, infinito y complicado de traspasar. El color negro fue escogido ya que genera un contraste bastante fuerte en el contexto y, de igual manera, busca intensificar las características del espacio, potenciando así las sensaciones percibidas.

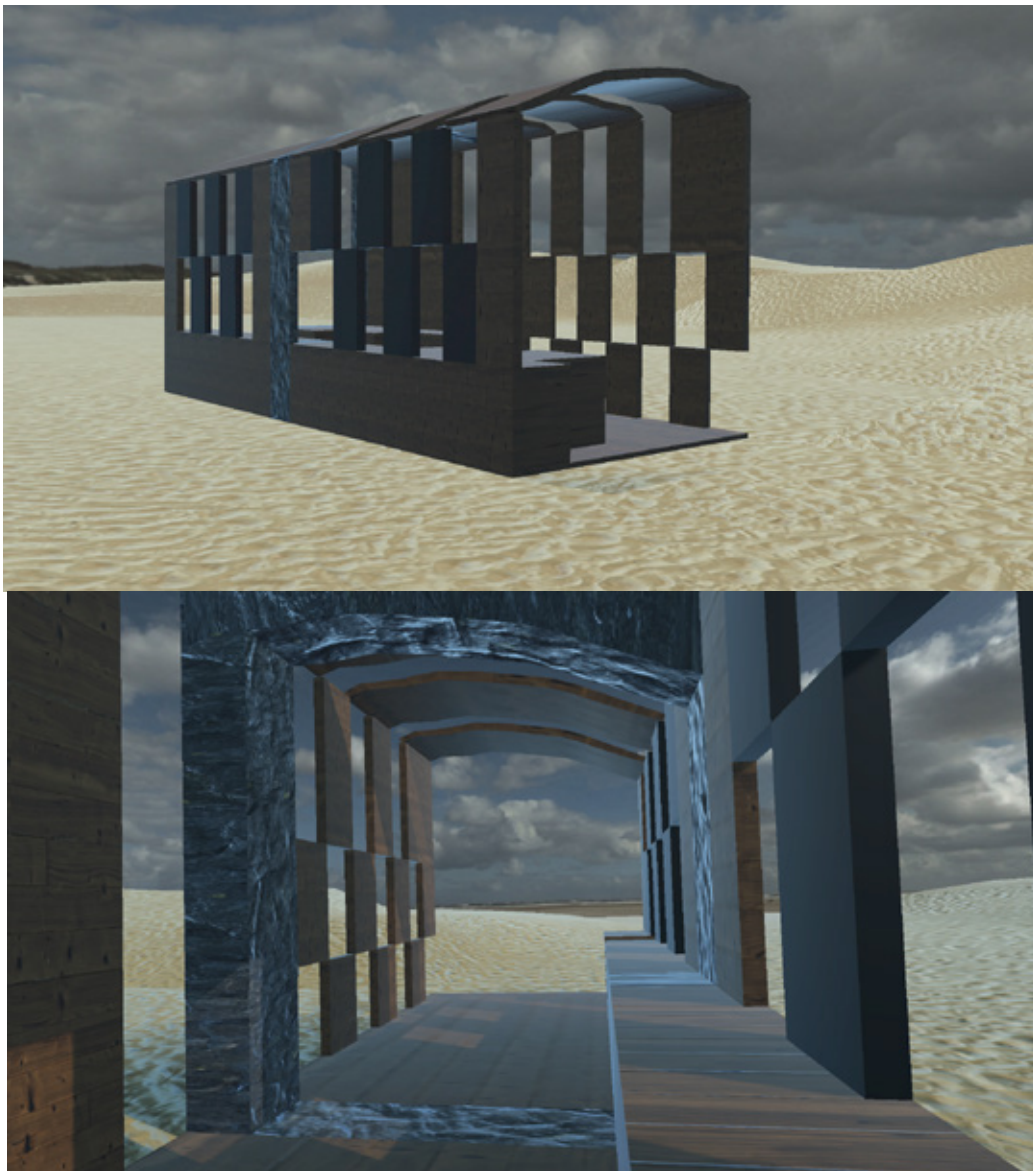


Este diseño representa un espacio de tensión visual y emocional, donde las estructuras anguladas y asimétricas generan un recorrido estrecho y desorientador. Los tonos rojizos dominantes, en contraste con los grises, intensifican la sensación de incomodidad, evocando emociones de alerta o ansiedad. La iluminación y las sombras proyectadas refuerzan la percepción de profundidad y desorden, mientras que el juego de reflejos en el piso agrega un elemento de incertidumbre al entorno.

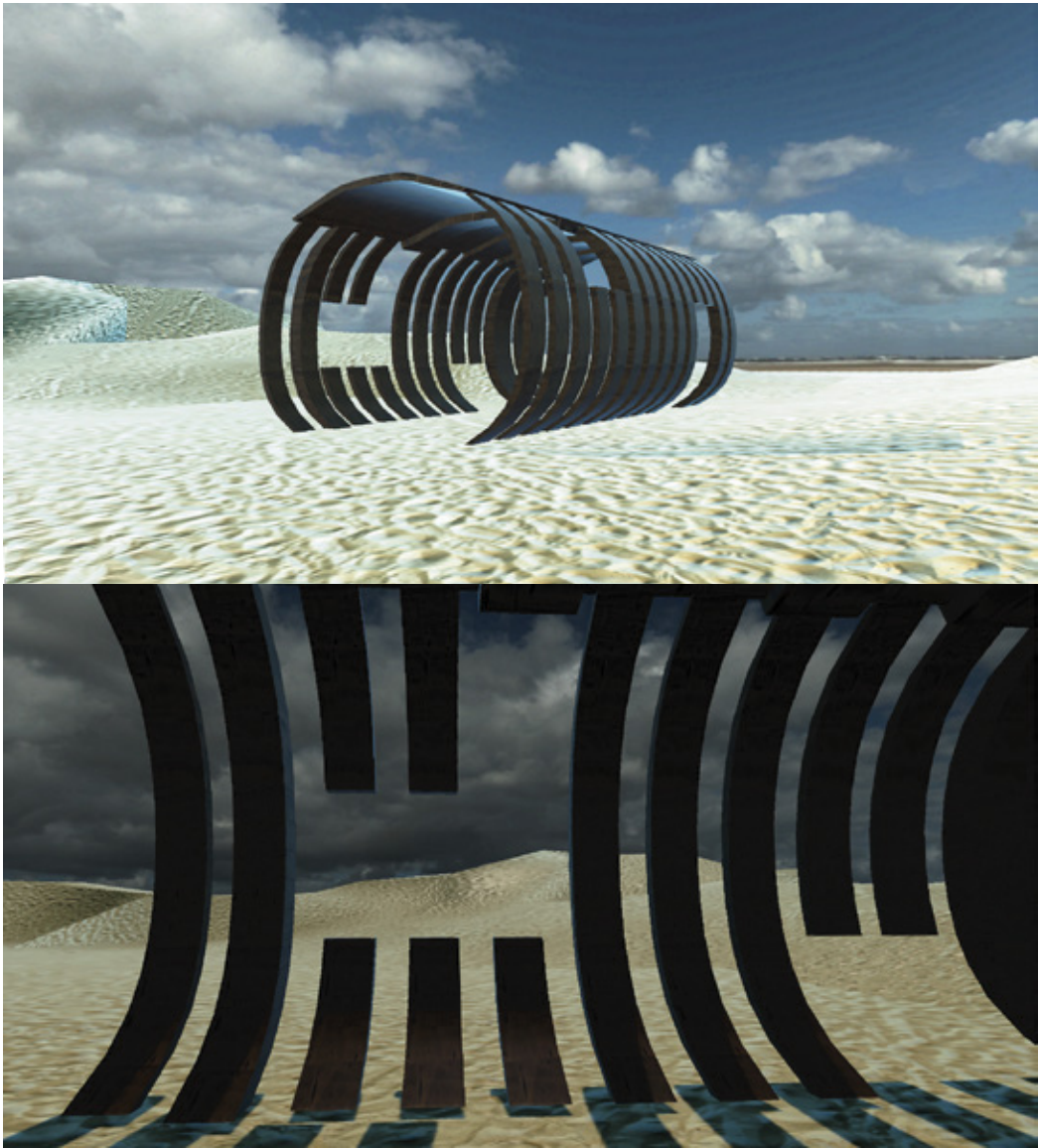


El diseño del pabellón, concebido para evocar ansiedad, se basa principalmente en la percepción de la altura. Espacios con alturas extremas y cielos descubiertos generan una sensación de estar atrapado y sin posibilidad de escape. Además, la elección de colores opacos y la ausencia de iluminación natural en la parte baja refuerzan esta atmósfera opresiva y desconcertante.





La sensación de calma la quise transmitir usando primero variables como la materialidad. Para mí, la madera trae calma, y la roca junto con el color negro crea un contraste con el contexto, que es claro y brillante, y este pabellón, que es más bien oscuro, crea un equilibrio. Otra variable involucrada fue el uso de vanos, tanto en los muros como en la techumbre. La idea era crear dos momentos divididos por un marco de piedra: uno que tuviera su techumbre sin vanos, además de solo uno de sus muros perforado, y otro con vanos por todos lados. El objetivo era permitir la entrada de luz de distintas formas.



Conclusión Final

El presente trabajo aborda el desafío de comprender cómo las variables sensoriales que configuran las atmósferas arquitectónicas influyen en la percepción emocional y espacial en entornos virtuales. A través de un análisis progresivo en tres fases, se logró explorar la interacción entre estas variables y generar herramientas prácticas para el diseño arquitectónico, estableciendo una metodología innovadora.

En la Fase 1, el análisis individual de las variables sensoriales permitió identificar patrones claros de percepción. La luz natural, especialmente la lateral y cenital, se destacó como un estímulo clave para fomentar sensaciones de claridad, apertura y libertad. Por otro lado, colores como el rojo intensificaron respuestas emocionales tensas, mientras que la materialidad de superficies como madera o piedra evocaron calidez y conexión. Estos hallazgos responden a las preguntas iniciales al demostrar que cada variable tiene un impacto específico en la percepción emocional y espacial, corroborando teorías previas, como las de Juhani Pallasmaa y Maurice Merleau-Ponty.

La Fase 2 profundizó en la interacción de múltiples variables sensoriales en obras arquitectónicas seleccionadas. Comparando con los casos de estudio de Zumthor, Barragán y Libeskind, se observó que las combinaciones de luz natural con materiales cálidos, como en el Serpentine Pavilion, generan una percepción armónica, mientras que la interacción de elementos más contrastantes, como en el Museo Judío de Berlín, intensifica la tensión y la introspección. Esta fase no solo permitió confirmar que ciertas variables predominan, como la iluminación en la percepción emocional, sino también identificar cómo se complementan entre sí para enriquecer la experiencia espacial.

Finalmente, en la Fase 3, los participantes diseñaron atmósferas personalizadas utilizando herramientas interactivas desarrolladas en el proyecto. Este ejercicio reveló tendencias hacia configuraciones que equilibran apertura y claridad, alineándose con los resultados de las fases previas y evidenciando cómo los usuarios interpretan y aplican las variables sensoriales en la creación de sus propios espacios. Además, permitió validar el enfoque metodológico del proyecto, mostrando que la percepción individual de las variables puede integrarse en diseños más complejos y emocionales.

En términos de investigación, este trabajo responde a las preguntas planteadas al demostrar que las variables sensoriales, tanto individuales como combinadas, influyen significativamente en la percepción emocional y espacial de los usuarios. Las fases del proyecto ofrecieron una progresión lógica que permitió explorar desde el impacto aislado de cada variable hasta su interacción en escenarios complejos, finalizando con la aplicación práctica en diseños personalizados. Además, el uso de entornos virtuales mostró ser una herramienta poderosa para analizar y diseñar atmósferas arquitectónicas, ampliando las posibilidades de experimentación y aprendizaje.

En conclusión, este proyecto no solo avanza en la comprensión de las atmósferas arquitectónicas, sino que también ofrece un marco metodológico aplicable en el diseño de experiencias inmersivas, aportando al campo de la arquitectura y la realidad virtual. Los hallazgos abren nuevas posibilidades para explorar cómo la percepción sensorial puede ser diseñada para optimizar emociones y espacialidad, marcando un precedente en el análisis y creación de atmósferas arquitectónicas.

Referencias

Ching, Francis D. K. (1998). *Arquitectura: forma, espacio y orden*. Ediciones G. Gili.

Chowdhury, S., & Hanegraaf, J. (2022). Co-presence in Remote VR Co-design: Using Remote Virtual Collaborative Tool Arkio in Campus Design.

<https://doi.org/10.52842/conf.caadria.2022.2.465>

<https://www.archdaily.cl/cl/772830/clasicos-de-arquitectura-museo-judio-berlin-daniel-libenskind>

Holl, Steven. (2006). *Cuestiones de percepción: Fenomenología de la arquitectura*. Editorial Gustavo Gili.

<http://www.distributionartbooks.com/steven-holl-cuestiones-de-percepcion-fenomenologia-de-la-arquitectura/>

<https://journals.openedition.org/ambiances/2907>

Juhani Pallasmaa. (2012). *Los ojos de la piel: Arquitectura y los sentidos*. Gustavo Gili.

Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT Press.

Mario Caira Travel. (s.f.). Ikono: una experiencia sensorial en Madrid. <https://www.mariocairatravel.com/single-post/ikono-una-experiencia-sensorial-en-madrid>

Merleau-Ponty, Maurice. (2005). *Fenomenología de la percepción*. Ediciones Paidós.

Rasmussen, Steen Eiler. (2004). *La experiencia de la arquitectura: sobre la percepción de nuestro entorno*. Editorial Reverté.

Scrim veil / Black rectangle / Natural light (Whitney Museum of American Art, New York), 1977.

Anexo



https://drive.google.com/drive/folders/1sdke8m3wFoQfx1VRYmc-n2yczAOxgKNCa?usp=drive_link